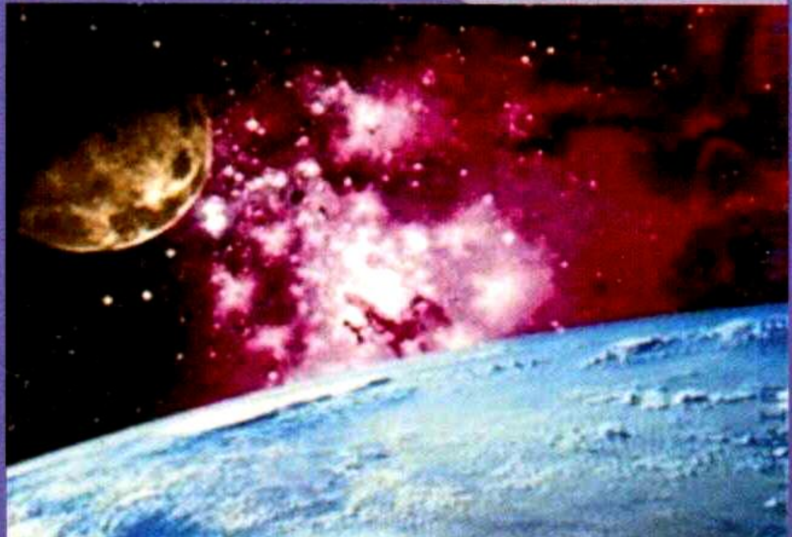
TRẦN TRỌNG HƯNG

Bộ đề thi trắc nghiệm
ĐẠI HỌC - CAO ĐẲNG
môn Vật lí



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

TRẦN TRỌNG HƯNG

BỘ ĐỀ THI TRẮC NGHIỆM
ĐẠI HỌC – CAO ĐẲNG
MÔN: VẬT LÍ

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Cùng các em học sinh thân mến!

Để góp phần nhỏ vào việc ôn luyện môn Vật lí, chuẩn bị tốt cho các kì thi cuối cấp, chúng tôi đã biên soạn cuốn ***"Bộ đề thi trắc nghiệm Đại học – Cao đẳng môn Vật lí"***

Cuốn sách này có các đặc điểm:

- *Về hình thức:* Giống như mẫu đề đã thi tốt nghiệp phổ thông – Đại học – Cao đẳng năm 2007.
- *Về nội dung:* Bám sát chương trình lớp 12 cho cả học sinh chưa phân ban cũng như phân ban. Phần lời giải rõ ràng, đầy đủ.
- Trích đề thi tốt nghiệp phổ thông – Đại học – Cao đẳng năm 2007 để học sinh tham khảo và tự đánh giá mình.

Chúc các em thành công.

Quảng Ngãi, 2007

Trần Trọng Hưng

TÓM TẮT LÝ THUYẾT

DAO ĐỘNG CƠ HỌC

1. Dao động

Dao động là chuyển động có giới hạn trong không gian, lặp đi lặp lại nhiều lần quanh một vị trí cân bằng.

2. Dao động tuần hoàn

Dao động tuần hoàn là dao động mà trạng thái chuyển động của vật được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau.

3. Dao động điều hòa

Dao động điều hòa là một dao động được mô tả bằng một định luật dạng sin (hoặc cosin) với phương trình chuyển động: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ hoặc $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

Trong đó A, ω, φ là các hằng số.

4. Chu kì – Tần số

- Chu kì dao động T là khoảng thời gian ngắn nhất sau đó trạng thái dao động lặp lại như cũ.
- Tần số dao động f là số lần dao động trong một đơn vị thời gian.
- Liên hệ giữa T và f:

$$T = \frac{1}{f}$$

T đơn vị là giây (s)

f đơn vị là Héc (Hz)

5. Con lắc lò xo

- Hợp lực tác dụng vào con lắc lò xo (còn gọi là lực hồi phục – hay lực kéo về):

$$F = -k.x$$

- Phương trình động lực học: $x'' = -\frac{k}{m}.x = -\omega^2.x$
- Phương trình chuyển động: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$
  hay $x = A\cos(\omega t + \varphi)$
- Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$
- Chu kì dao động: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

6. Dao động của con lắc đơn

– Thành phần lực gây nên dao động của con lắc đơn:

$$F = -\frac{mg}{l}.S$$

– Phương trình động lực học: $S'' + \omega^2 S = 0$

– Phương trình chuyển động:

$$S = S_0\sin(\omega t + \varphi)$$

hoặc $$S = S_0\cos(\omega t + \varphi)$$

Nếu viết theo li độ góc α thì:

$$\alpha = \alpha_0\sin(\omega t + \varphi)$$

hoặc $$\alpha = \alpha_0\cos(\omega t + \varphi)$$

– Liên hệ giữa li độ dài S và li độ góc α:

$$\alpha = \frac{S}{l}; \quad \alpha_0 = \frac{S_0}{l}$$

– Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

– Chu kì dao động: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

7. Vận tốc – gia tốc của vật dao động điều hòa

Li độ: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

Vận tốc: $v = x' = \omega A.\cos(\omega t + \varphi)$

Gia tốc: $a = x'' = -\omega^2 A\sin(\omega t + \varphi) = -\omega^2.x$

8. Hệ thức độc lập giữa biên độ A – Vận tốc v – Li độ x

$$A^2 = x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2$$

9. Chuyển động tròn đều và dao động điều hòa

Dao động điều hòa có thể được coi như hình chiếu của một chuyển động tròn đều xuống một đường thẳng nằm trong mặt phẳng quĩ đạo.

10. Dao động tự do

Dao động tự do là dao động mà chu kì chỉ phụ thuộc các đặc tính của hệ, không phụ thuộc các yếu tố bên ngoài.

11. Năng lượng trong dao động điều hòa con lắc lò xo

Nếu: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ thì:

– Biểu thức động năng:

$$E_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\cos^2(\omega t + \varphi)$$

– Biểu thức thế năng:

$$E_t = \frac{1}{2}k.x^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\sin^2(\omega t + \varphi)$$

– Cơ năng:

$$E = E_đ + E_t = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 = \frac{1}{2}k.A^2 = const$$

12. Độ lệch pha của hai dao động

$$\begin{cases} x_1 = A_1\sin(\omega t + \varphi_1) \\ x_2 = A_2\sin(\omega t + \varphi_2) \end{cases}$$

Độ lệch pha của hai dao động là:

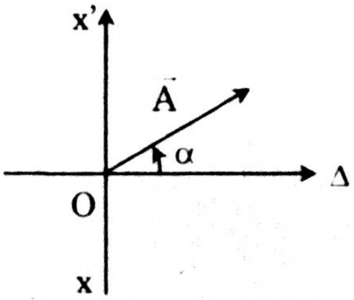
$$\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$$

– Nếu $\Delta\varphi > 0$: dao động 1 sớm pha hơn dao động 2.

– Nếu $\Delta\varphi < 0$: dao động 1 trễ pha hơn dao động 2.

13. Phương pháp giản đồ vectơ

Dao động có phương trình $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ được biểu diễn bằng một vectơ quay $\vec{A}$.



– Vẽ trục nằm ngang (Δ)

– Vẽ vectơ $\vec{A}$ có:
  + độ dài tỉ lệ với biên độ A.
  + có gốc tại O trên trục (Δ).
  + hợp với trục (Δ) góc φ.

– Cho vectơ $\vec{A}$ quay theo chiều ngược chiều kim đồng hồ.

– Hình chiếu của vectơ $\vec{A}$ xuống trục xx' vuông góc với trục (Δ) chính là giá trị của x ở thời điểm cần tìm.

4. Sự tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số

$$\begin{cases} x_1 = A_1\sin(\omega t + \varphi_1) \\ x_2 = A_2\sin(\omega t + \varphi_2) \end{cases}$$

Phương trình dao động tổng hợp:

$$x = x_1 + x_2 = A\sin(\omega t + \varphi)$$

với: $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$

$$tg\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$$

- Hai dao động cùng pha: $\varphi_2 - \varphi_1 = 2n\pi$
  thì $A = A_1 + A_2$: lớn nhất
- Hai dao động ngược pha: $\varphi_2 - \varphi_1 = (2n + 1)\pi$
  thì $A = |A_1 - A_2|$: nhỏ nhất
- Độ lệch pha bất kì: $|A_1 - A_2| < A < A_1 + A_2$.

15. Dao động tắt dần và dao động cưỡng bức

- Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần. Dao động tắt dần không có tính điều hòa.
- Tác dụng vào vật dao động tắt dần một ngoại lực biến thiên tuần hoàn $F_n = H\sin(\omega t + \varphi)$, gọi là lực cưỡng bức thì sau khoảng thời gian Δt, dao động riêng đã tắt hẳn, vật chỉ còn dao động do tác dụng của ngoại lực đó là dao động cưỡng bức.
- Dao động cưỡng bức có:
  - + tần số bằng tần số của ngoại lực.
  - + biên độ phụ thuộc sự quan hệ giữa tần số f của ngoại lực và tần số riêng f_0 của vật.
- Sự cộng hưởng là hiện tượng biên độ của dao động cưỡng bức tăng nhanh đến một giá trị cực đại khi tần số của lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ dao động.
- Biên độ dao động lúc cộng hưởng càng lớn khi ma sát của môi trường ngoài càng nhỏ và ngược lại.

16. Sự tự dao động

- Sự tự dao động là sự dao động được duy trì mà không cần tác dụng của ngoại lực (như chiếc đồng hồ quả lắc).
- Trong sự tự dao động thì tần số và biên độ dao động vẫn giữ nguyên như khi hệ dao động tự do.

SÓNG CƠ HỌC – ÂM HỌC

1. Sóng cơ học trong thiên nhiên

- Sóng cơ học là những dao động cơ học lan truyền theo thời gian trong môi trường vật chất.

  Chú ý rằng chỉ có pha của dao động truyền đi, còn bản thân các phần tử vật chất chỉ dao động tại chỗ.
- Có 2 loại sóng:
  - + Sóng ngang: phương dao động vuông góc với phương truyền sóng.
  - + Sóng dọc: phương dao động trùng với phương truyền sóng.

2. Bước sóng

Có 2 định nghĩa:

- Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng gần nhau nhất và dao động cùng pha.
- Bước sóng là quãng đường mà sóng truyền đi được trong một chu kì dao động của sóng.

$$\lambda = v.T = \frac{v}{f}$$

3. Biên độ và năng lượng của sóng

- Biên độ sóng ở một điểm là biên độ dao động tại điểm đó khi có sóng truyền qua.
- Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng.
  - + Đối với sóng truyền từ một nguồn điểm trên mặt phẳng, năng lượng sóng giảm tỉ lệ với quãng đường truyền sóng.
  - + Đối với sóng truyền từ nguồn điểm trong không gian, năng lượng sóng giảm tỉ lệ với bình phương quãng đường truyền sóng.
  - + Đối với sóng chỉ truyền theo một phương thì năng lượng sóng không đổi.

4. Sóng âm

- Sóng âm là những sóng cơ học có tần số từ 16 – 20000Hz. Sóng âm truyền được trong mọi chất rắn, lỏng, khí.
- Sóng siêu âm có tần số lớn hơn 20000Hz.
- Sóng hạ âm có tần số nhỏ hơn 16Hz.

5. Sự truyền âm – Vận tốc âm

- Sóng âm truyền được trong các môi trường rắn, lỏng và khí. Nó không truyền được trong chân không.
- Vận tốc truyền âm phụ thuộc vào: tính đàn hồi, mật độ môi trường và nhiệt độ.

6. Độ cao của âm

Độ cao là đặc tính sinh lí của âm, nó dựa vào đặc tính vật lí của âm là tần số.

7. Âm sắc

Âm sắc là đặc tính sinh lí của âm được hình thành trên cơ sở các đặc tính vật lí của âm là tần số và biên độ. Âm phát ra là sự tổng hợp của âm cơ bản và các họa âm, nó có tần số f_1 của âm cơ bản, nhưng đường biểu diễn là một đường phức tạp có chu kì. Mỗi dạng của đường biểu diễn ứng với một âm sắc nhất định.

8. Năng lượng âm

- Sóng âm mang năng lượng tỉ lệ với bình phương biên độ sóng.
- Cường độ âm là lượng năng lượng được sóng âm truyền trong một đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm.

  Đơn vị cường độ âm là W/m^2.
- Mức cường độ âm L:

$$L(B) = \lg \frac{I}{I_0}$$

I là cường độ âm, I_0 là cường độ âm chuẩn

Hoặc $L(dB) = 10.\lg\dfrac{I}{I_0}$

9. Độ to của âm

Độ to là một đặc tính sinh lí của âm phụ thuộc vào cường độ âm và tần số của âm.

10. Phương trình sóng cơ học

Nếu phương trình dao động tại điểm O là:

$$u_0(t) = A\sin\omega t \text{ thì}$$

Phương trình sóng tại điểm M:

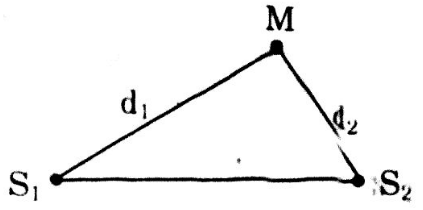
$$U_{M(t)} = A\sin\left[\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right] = A\sin\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$$

- Chuyển động của một điểm nhất định (x = const) trên phương truyền sóng, biến thiên tuần hoàn với chu kì $T = \dfrac{2\pi}{\omega}$.
- Tại cùng một thời điểm t_0 nhất định, cứ hai điểm trên phương truyền sóng (khi có sóng truyền qua) cách nhau bước sóng λ thì có cùng li độ.

11. Giao thoa sóng

- Hai nguồn dao động có cùng tần số, cùng phương và có độ lệch pha không đổi theo thời gian là hai nguồn kết hợp.

  Hai sóng do hai nguồn kết hợp tạo ra là hai sóng kết hợp.
- Giao thoa là sự tổng hợp của hai hay nhiều sóng kết hợp trong không gian, trong đó có những chỗ cố định mà biên độ sóng được tăng cường hoặc bị giảm bớt.
- Điểm dao động với biên độ cực đại:



$$d_1 - d_2 = n.\lambda$$

$(n = 0; \pm 1; \pm 2;...)$

Quỹ tích các điểm này là họ các đường hypecbol có tiêu điểm là S_1 và S_2 bao gồm cả đường trung trực của S_1S_2.

- Điểm dao động với biên độ cực tiểu (bằng 0):

$$d_1 - d_2 = (2n + 1).\frac{\lambda}{2}$$

$(n = 0; \pm 1; \pm 2;...)$

Quỹ tích các điểm này cũng là một họ các đường hypecbol có tiêu điểm tại S_1 và S_2.

12. Sóng dừng

- Sóng dừng là sóng có các nút và các bụng cố định trong không gian. Nó không truyền đi trong không gian.

- Khoảng cách giữa hai điểm nút (hoặc hai điểm bụng) liên tục là $\frac{\lambda}{2}$.

DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

1. Hiệu điện thế dao động điều hòa

- Từ thông gởi qua khung dây gồm N vòng, tiết diện S, quay với vận tốc góc ω trong từ trường B:

$$\phi = \phi_0.\cos\omega t$$

với $\phi_0 = NBS$

- Suất điện động trong khung dây:

$$e = E_0\sin\omega t$$

với $E_0 = \phi_0\omega = NBS.\omega$

- Hiệu điện thế mà suất điện động e gây ra ở mang ngoài:

$$u = U_0.\sin(\omega t + \varphi)$$

2. Cường độ hiệu dụng và hiệu điện thế hiệu dụng

- Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều bằng cường độ của một dòng điện không đổi mà nếu chúng lần lượt đi qua một điện trở trong những thời gian như nhau thì chúng tỏa ra những nhiệt lượng bằng nhau.

- Công thức: $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

- Suất điện động hiệu dụng: $E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$

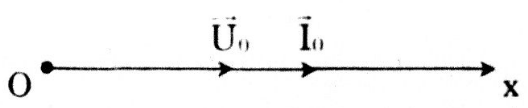
- Hiệu điện thế hiệu dụng: $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$

3. Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch chỉ có R

Nếu $u = U_0\sin\omega t$ thì $i = I_0\sin\omega t$

Với $I_0 = \frac{U_0}{R}$

Và $I = \frac{U}{R}$



4. Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch chỉ có tụ điện

– Nếu $u = U_0 \sin\omega t$ thì $i = I_0 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$

hay $i = I_0 \sin\omega t$ thì $u = U_0 \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$

– Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{C\omega}$

– Cường độ cực đại: $I_0 = \frac{U_0}{Z_C}$

– Cường độ hiệu dụng: $I = \frac{U}{Z_C}$

5. Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch chỉ có cuộc cảm

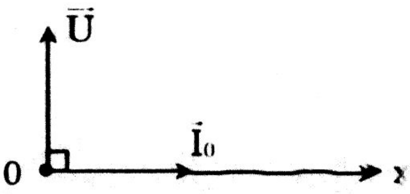
– Nếu $u = U_0 \sin\omega t$ thì $i = I_0 \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$

hoặc $i = I_0 \sin\omega t$ thì $u = U_0 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$

– Cảm kháng: $Z_L = L\omega$

– Cường độ cực đại: $I_0 = \frac{U_0}{Z_L}$

– Cường độ hiệu dụng: $I = \frac{U}{Z_L}$



6. Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch không phân nhánh

– Nếu $u = U_0 \sin\omega t$ thì $i = I_0 \sin(\omega t - \varphi)$

và $i = I_0 \sin\omega t$ thì $u = U_0 \sin(\omega t + \varphi)$

– Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

– Cường độ cực đại: $I_0 = \frac{U_0}{Z}$

– Cường độ hiệu dụng: $I = \frac{U}{Z}$

– Độ lệch pha φ giữa hiệu điện thế u và cường độ dòng điện i cho bởi:

$$\mathrm{tg}\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}.$$

7. Hiện tượng cộng hưởng trong mạch RLC

Hiện tượng cộng hưởng xảy ra tức cường độ hiệu dụng I đạt cực đại.

Lúc này: $Z_L = Z_C$

$Z_{min} = R$

$I_{max} = \frac{U}{R}$

$\varphi = 0$: u cùng pha với i.

8. Công suất của đoạn mạch xoay chiều

$$P = U.I.\cos\varphi = I^2.R$$

Với $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$ là hệ số công suất của đoạn mạch.

9. Máy phát điện xoay chiều một pha

- Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều một pha là dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- Cấu tạo của máy phát điện xoay chiều một pha gồm:
  + Phần cảm: tạo ra từ trường.
  + Phần ứng: tạo ra dòng điện.

  Phần nào quay gọi là rôto, phần đứng yên là stato.
- Tần số do dòng điện phát ra:

$$f = \frac{np}{60}$$

với n là số vòng quay của rôto trong 1 phút

p là số cặp cực của phần cảm.

10. Dòng điện xoay chiều 3 pha

- Dòng điện xoay chiều ba pha là một hệ thức gồm ba dòng điện xoay chiều có cùng biên độ, cùng tần số, nhưng lệch nhau về pha một góc $\frac{2\pi}{3}$ rad tức lệch nhau về thời gian $\frac{1}{3}$ chu kì.
- Nguyên tắc hoạt động của máy ba pha cũng dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- Cấu tạo:
  + Rôto là nam châm điện.
  + Stato gồm 3 cuộn dây giống hệt nhau đặt lệch nhau 120^0 trong không gian.
- Có hai cách mắc: mắc hình sao và mắc tam giác. Trong cách mắc hình sao thì $U_d = \sqrt{3}\,U_p$.

11. Động cơ không đồng bộ ba pha

- Nguyên tắc hoạt động của động cơ là dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.

- Từ trường quay được tạo ra bằng cách cho dòng điện 3 pha chạy vào 3 cuộn dây đặt lệch nhau 120^0 trên một vòng tròn.
- Cấu tạo của động cơ không đồng bộ ba pha gồm:
  - + Stato là các cuộn dây bố trí trên một vành tròn.
  - + Rôto dược nối ra ngoài mắc với cơ cấu chuyển động khác.
- Ngoài động cơ không động cơ ba pha thì có động cơ không đồng bộ một pha.

12. Máy biến thế – Sự truyền tải điện năng

- Nguyên tắc hoạt động của máy biến thế dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- Máy biến thế gồm:
  - + Phần lõi
  - + Hai cuộc dây quấn trên phần lõi: cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp.
- Công thức: $\frac{U'}{U} = \frac{N'}{N}$

$$\frac{I}{I'} = \frac{U'}{U}$$

- Truyền tải điện năng:
  - + Công suất hao phí:

$$\Delta P = I^2R = P^2 . \frac{R}{(U\cos\varphi)^2}$$

với P là công suất cần tải đi.

R là điện trở của hai dây dẫn.

U là hiệu điện thế của nguồn.

cosφ là hệ số công suất của mạch điện.

  - + Để giảm công suất hao phí ΔP ta tăng U bằng cách dùng máy tăng thế trước khi chuyển điện đi xa.

13. Cách tạo ra dòng điện một chiều

- Chỉnh lưu nửa chu kì bằng cách dùng một điốt, dòng điện này nhấp nháy không thuận tiện khi sử dụng.
- Chỉnh lưu hai nửa chu kì bằng cách dùng 4 điốt, dòng điện này bớt nhấp nháy.
- Để giảm nhấp nháy đáng kể ta dùng thêm bộ lọc với mạch chỉnh lưu hai nửa chu kì.
- Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện một chiều cũng giống như máy phát điện xoay chiều một pha là dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- Để đưa dòng điện ra ngoài ta dùng hai bán khuyên.

DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ – SÓNG ĐIỆN TỪ

1. Dao động điện từ

- Mạch dao động là mạch điện khép kín gồm một tụ điện C và một cuộn cảm L với điện trở không đáng kể.
- Sau khi tụ được tích điện và nó phóng điện thì trong mạch xuất hiện một dao động điện từ.
- Điện tích của tụ, dòng điện trong mạch và hiệu điện thế ở hai đầu cuộn cảm (cũng là ở hai đầu tụ) biến thiên điều hòa với tần số: $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

  Chu kì dao động: $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{LC}$
- Năng lượng điện trường chứa trong tụ điện:

$$W_đ = \frac{1}{2}Cu^2 = \frac{1}{2}.\frac{q^2}{C}$$

- Năng lượng từ trường chứa trong cuộn cảm:

$$W_t = \frac{1}{2}Li^2$$

- Năng lượng của mạch dao động được bảo toàn:

$$W_đ + W_t = W_0 = \frac{1}{2}.\frac{Q_0^2}{C}$$

2. Điện từ trường

- **Điện trường biến thiên làm phát sinh từ trường xoáy và từ trường biến thiên làm phát sinh điện trường xoáy.**

  Điện trường và từ trường là hai mặt của điện từ trường.
- **Điện từ trường lan truyền trong không gian dưới dạng sóng gọi là sóng điện từ.**

3. Sóng điện từ

+ Là sóng ngang
+ Vận tốc trong chân không: $C = 3.10^8$m/s
+ Tại một điểm trên phương truyền, sóng điện từ có thành phần điện và thành phần từ dao động điều hòa theo phương vuông góc với nhau. Nếu cho một đinh ốc tiến theo chiều truyền sóng thì chiều quay của nó là từ $\vec{E}$ đến $\vec{B}$. $\vec{E}$, $\vec{B}$ và $\vec{v}$ vuông góc với nhau.
+ Sóng điện từ truyền được trong chân không.
+ Sóng điện từ cũng có tính chất như sóng cơ học là có thể phản xạ, giao thoa, tạo ra sóng dừng,...

4. Sóng điện từ và thông tin vô tuyến

- Sóng điện từ được đặc trưng bằng tần số hoặc bước sóng:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3.10^8}{f}$$

- Sóng điện từ có bước sóng từ hàng nghìn hec trở lên là sóng vô tuyến.
- Các loại sóng vô tuyến: sóng dài và cực dài, sóng trung, sóng ngắn, sóng cực ngắn.
  - + Sóng dài dùng để thông tin dưới nước.
  - + Sóng trung truyền được theo bề mặt Trái đất.
  - + Sóng ngắn có thể truyền đi mọi điểm trên Trái đất.
  - + Sóng cực ngắn có khả năng truyền đi rất xa theo đường thẳng.

5. Sự phát và thu sóng điện từ

- Để phát sóng điện từ, ta mắc phối hợp một máy phát dao động điều hòa với một ăngten.
- Để thu sóng điện từ, ta mắc phối hợp một ăngten với một mạch dao động có tần số riêng điều chỉnh được.

SỰ PHẢN XẠ ÁNH SÁNG

1. Sự phản xạ ánh sáng

- Hiện tượng phản xạ ánh sáng là hiện tượng tia sáng bị đổi hướng, trở lại môi trường cũ khi gặp bề mặt nhẵn.
- Định luật phản xạ ánh sáng.
- Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở phía bên kia pháp tuyến so với tia tới.
- Góc phản xạ bằng góc tới (i' = i).

2. Gương phẳng

- Gương phẳng là phần mặt phẳng phản xạ được hầu như hoàn toàn ánh sáng chiếu tới nó.
- Những đặc điểm của ảnh tạo bởi gương phẳng:
  - + Chùm sáng tới gương phát ra từ điểm sáng S trước gương có chùm phản xạ phân kì và kéo dài gặp nhau tại S' sau gương: S' là ảnh (ảo) của S qua gương.
  - + Ảnh S' nằm đối xứng với S qua gương.

3. Gương cầu lõm

- Gương cầu lõm la một phần của mặt cầu phản xạ được ánh sáng mà mặt phản xạ quay về phía tâm của mặt cầu đó.

- Đường đi một số tia sáng đặc biệt đến gương:
  - Tia sáng tới đi qua tâm C thì tia phản xạ trùng với chính nó.
  - Tia sáng tới song song với trục chính thì tia phản xạ đi qua tiêu điểm F của gương.
  - Tia sáng tới đi qua tiêu điểm F thì tia phản xạ song song với trục chính.
  - Tia sáng tới đi qua đỉnh gương thì tia phản xạ nằm đối xứng với tia tới qua trục chính.

4. Gương cầu lồi

- Gương cầu lồi là một gương cầu có tâm nằm ở sau gương.
- Đường đi một số tia sáng đặc biệt đến gương:
  - Tia sáng tới kéo dài qua tâm C thì tia phản xạ trùng với chính nó.
  - Tia sáng tới song song với trục chính thì tia phản xạ kéo dài qua tiêu điểm F.
  - Tia sáng tới kéo dài qua tiêu điểm F thì tia phản xạ song song với trục chính.
  - Tia sáng tới đi qua đỉnh gương thì tia phản xạ nằm đối xứng với tia tới qua trục chính.

5. Công thức gương cầu

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

$$k = \frac{y'}{y} = -\frac{d'}{d}$$

SỰ KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

1. Hiện tượng khúc xạ ánh sáng

Hiện tượng khúc xạ ánh sáng là hiện tượng khi ánh sáng truyền qua một mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt, tia sáng bị gãy khúc (đổi hướng đột ngột) ở mặt phân cách.

2. Công thức

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21}$$

n_{21} là chiết suất tỉ đối của môi trường chứa tia khúc xạ đối với môi trường chứa tia tới.

$$n_{21} = \frac{1}{n_{12}}$$

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$$

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN
LC/ 2017

n_2 và n_1 là chiết suất tuyệt đối của môi trường 2 và môi trường 1.

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{V_1}{V_2}$$

và $$n = \frac{c}{V} > 1$$

3. Hiện tượng phản xạ toàn phần

- Điều kiện để có phản xạ toàn phần:
  - + Tia sáng truyền từ môi trường chiết suất lớn hơn sang môi trường chiết suất bé hơn.
  - + Góc tới $i \geq i_{gh}$.
- Góc giới hạn phản xạ toàn phần i_{gh}:

$$\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\text{chiết suất bé}}{\text{chiết suất lớn}}$$

4. Lăng kính

- Lăng kính là một khối chất trong suốt hình lăng trụ đứng, có tiết diện thẳng là hình tam giác.

5. Đường đi của một tia sáng đơn sắc qua lăng kính – Góc lệch

- Với chiết suất của lăng kính $n > 1$ thì sau khi qua lăng kính, hướng của tia ló bị lệch về phía đáy của lăng kính so với hướng của tia tới.
- Góc lệch D giữa tia ló và tia tới là góc phải quay tia tới SI để nó trùng với phương và chiều của tia ló JR.

6. Công thức về lăng kính

$$\sin i_1 = n\sin r_1$$

$$\sin i_2 = n\sin r_2$$

$$A = r_1 + r_2$$

$$D = i_1 + i_2 - A$$

7. Góc lệch cực tiểu

$$D = D_{min} \leftrightarrow i_2 = i_1;\ r_2 = r_1$$

$$\sin\frac{A + D_{min}}{2} = n\sin\frac{A}{2}$$

THẤU KÍNH MỎNG

1. Định nghĩa

Thấu kính là một khối chất trong suốt giới hạn bởi hai mặt cong, thường là hai mặt cầu. Một trong hai mặt có thể là mặt phẳng.

2. Công thức

a) $D = \frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

Với: + n là chiết suất tỉ đối của chất làm thấu kính đối với môi trường chứa thấu kính.

+ $R > 0$ nếu mặt cầu lồi
$R < 0$ nếu mặt cầu lõm
$R = \infty$ nếu mặt phẳng.

b) $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$.

c) $k = -\frac{d'}{d}$.

MẮT VÀ CÁC DỤNG CỤ QUANG HỌC

1 Máy ảnh

- Máy ảnh là một dụng cụ dùng để thu được một ảnh thật (nhỏ hơn vật) của vật cần chụp trên một phim ảnh.
- Vật kính có tiêu cự không thay đổi.
- Khoảng cách từ vật kính đến phim thay đổi được.

2 Mắt

- *Mắt không có tật*:
  + Khi không điều tiết, tiêu điểm nằm ở võng mạc:

    $f_{max} = OV$

  + Điểm cực viễn C_V ở vô cực.
  + Điểm cực cận C_C lùi xa mắt lúc về già.
- *Mắt cận thị*:
  + Khi không điều tiết, tiêu điểm nằm trước võng mạc:

    $f_{max} < OV$

  + Điểm cực viễn C_V không ở vô cực.
  + Điểm cực cận rất gần mắt.
  + Để sửa tật cận thị ta đeo kính phân kì sao cho có thể nhìn rõ vật ở vô cực mà không điều tiết.

  Tiêu cự kính (đeo sát mắt): $f = -OC_V$.
- *Mắt viễn thị*:
  + Khi không điều tiết, tiêu điểm nằm sau võng mạc:

    $f_{max} > OV$

  + Mắt viễn thị nhìn vật ở vô cực đã phải điều tiết.
  + Điểm cực cận ở rất xa mắt.

+ Để sửa tật viễn thị ta phải đeo kính hội tụ sao cho có thể nhìn được các vật ở vô cực mà không điều tiết.

3. Kính lúp

- Kính lúp là một dụng cụ quang học bổ trợ cho mắt trong việc quan sát các vật nhỏ. Nó có tác dụng làm tăng góc trông ảnh bằng cách tạo ra một ảnh ảo lớn hơn vật và nằm trong giới hạn nhìn rõ của mắt.
- Độ bội giác của kính lúp:

$$G = \frac{\alpha}{\alpha_0} = k.\frac{Đ}{|d'| + l}$$

Đ là khoảng nhìn rõ ngắn nhất của mắt ($Đ = OC_C$)
d' là khoảng cách từ ảnh đến kính
l là khoảng cách từ mắt đến kính
k là độ phóng đại ảnh.

- Độ bội giác khi ngắm chừng ở cực cận:

$$G = k = -\frac{d'}{d}$$

- Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = \frac{Đ}{f}$$

Cách ngắm chừng ở vô cực:
+ Giúp cho mắt không phải điều tiết.
+ Độ bội giác không phụ thuộc vào vị trí đặt vật.

4. Kính hiển vi

- Kính hiển vi là dụng cụ quang học bổ trợ cho mắt làm tăng góc trông ảnh của những vật rất nhỏ với độ bội giác lớn hơn rất nhiều so với độ bội giác của kính lúp.
- Vật kính và thị kính là hai thấu kính hội tụ. Vật kính có tiêu cự rất ngắn còn thị kính có tiêu cự ngắn.
- Khoảng cách giữa vật kính và thị kính không đổi.
- Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_\infty = k_1 \times G_2 = \frac{\delta.Đ}{f_1.f_2}$$

k_1 là độ phóng đại ảnh qua vật kính

G_2 là độ bội giác qua thị kính

δ là độ dài quang học

Đ là khoảng cách từ mắt tới điểm cực cận ($Đ = OC_C$)

f_1, f_2 là tiêu cự 2 kính.

5. Kính thiên văn

- Kính thiên văn là dụng cụ quang học bổ trợ cho mắt làm tăng góc trông ảnh của những vật ở rất xa.
- Vật kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự dài, thị kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.
- Khoảng cách vật kính và thị kính có thể thay đổi được.
- Độ bội giác khi ngắm chừng ở vô cực:

$$G_{\infty} = \frac{f_1}{f_2}$$

TÍNH CHẤT SÓNG CỦA ÁNH SÁNG

1. Hiện tượng tán sắc ánh sáng

- Khi một chùm sáng trắng truyền qua một lăng kính thì bị phân tích thành các thành phần đơn sắc khác nhau: tia tím bị lệch nhiều nhất, tia đỏ bị lệch ít nhất. Đó là hiện tượng tán sắc ánh sáng.
- Nguyên nhân của hiện tượng tán sắc ánh sáng là sự phụ thuộc của chiết suất của môi trường trong suốt vào bước sóng ánh sáng. Đối với ánh sáng có bước sóng càng dài thì chiết suất của môi trường càng nhỏ.
- Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng có màu nhất định, nó không bị tán sắc khi đi qua lăng kính và nó có một bước sóng nhất định.
- Ánh sáng trắng là hỗn hợp của vô số ánh sáng đơn sắc khác nhau.
- Hiện tượng tán sắc ánh sáng được ứng dụng trong máy quang phổ để phân tích thành phần cấu tạo của chùm ánh sáng do các nguồn sáng phát ra.

2. Hiện tượng giao thoa ánh sáng

- Hai sóng ánh sáng kết hợp khi gặp nhau sẽ giao thoa với nhau.
- Tạo ra hai sóng ánh sáng kết hợp bằng cách tách từ một chùm ánh sáng do một nguồn phát ra thành hai phần rồi cho hai phần đó gặp nhau.
- Vân giao thoa là những dải sáng và tối xen kẽ nhau một cách đều đặn với khoảng cách vân là:

$$i = \frac{\lambda D}{a}$$

- Hiện tượng giao thoa ánh sáng là một bằng chứng thực nghiệm quan trọng khẳng định ánh sáng có tính chất sóng.

3 Quang phổ liên tục .

- Quang phổ liên tục là một dải sáng có màu biến đổi liên tục từ đỏ tới tím.

- Các vật rắn, lỏng hoặc khí có tỉ khối lớn khi bị nung nóng sẽ phát ra quang phổ liên tục.
- Quang phổ liên tục không phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng, mà chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.
- Quang phổ liên tục được dùng để đo nhiệt độ của nguồn sáng.

4. Quang phổ vạch phát xạ

- Quang phổ vạch phát xạ gồm một hệ thống những vạch màu riêng rẽ nằm trên một nền tối.
- Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau thì khác nhau về số lượng các vạch quang phổ, vị trí các vạch, màu sắc các vạch và độ sáng tỉ đối của các vạch đó.
- Quang phổ vạch phát xạ được dùng trong các phép phân tích quang phổ.

5. Quang phổ vạch hấp thụ

- Quang phổ liên tục, thiếu vạch màu do bị chất khí hay hơi hấp thụ được gọi là quang phổ vạch hấp thụ của khí hay hơi đó.
- Điều kiện để thu được quang phổ hấp thụ là nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.
- Ở một nhiệt độ nhất định, một đám hơi có khả năng phát ra những ánh sáng đơn sắc nào thì cũng có khả năng hấp thụ những ánh sáng đơn sắc đó.
- Quang phổ vạch hấp thụ được dùng trong phép phân tích quang phổ.

6. Tia hồng ngoại

- Tia hồng ngoại là những bức xạ không nhìn thấy được có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng đỏ (0,75μm).
- Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.
- Tia hồng ngoại do các vật bị nung nóng phát ra.
- Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.
- Ứng dụng quan trọng nhất là để sấy hoặc sưởi.

7. Tia tử ngoại

- Tia tử ngoại là những bức xạ không nhìn thấy được, có bước sóng ngắn hơn bước sóng của ánh sáng tím (0,40μm).
- Tia tử ngoại có bản chất là sóng điện từ.
- Tia tử ngoại bị thủy tinh, nước,... hấp thụ rất mạnh.
- Tia tử ngoại tác dụng lên kính ảnh, làm cho một số chất phát quang, tác dụng ion hóa không khí, gây ra phản ứng quang hóa, quang hợp, tác dụng sinh học.
- Tia tử ngoại được dùng trong công nghiệp, y học.

8. Tia Rơnghen

- Tia Rơnghen là một loại sóng điện từ có bước sóng ngắn hơn cả bước sóng của tia tử ngoại.
- Tia Rơnghen có các tính chất và công dụng:
  - + Khả năng đâm xuyên, được dùng trong y học để chiếu điện, chụp điện, dùng trong công nghiệp.
  - + Tác dụng mạnh lên kính ảnh, được dùng để chụp điện.
  - + Làm phát quang một số chất, dùng trong chiếu điện.
  - + Khả năng ion hóa các chất khí, dùng tia Rơnghen trong các máy đo liều lượng tia Rơnghen.
  - + Có tác dụng sinh lí, dùng trong y học để chữa ung thư nông, gần ngoài da.

LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

1. Thuyết lượng tử ánh sáng

Các nguyên tử hay phân tử vật chất không hấp thụ hay bức xạ ánh sáng một cách liên tục mà thành từng phần riêng biệt, đứt quãng. Mỗi phần đó mang một năng lượng hoàn toàn xác định, có độ lớn $\varepsilon = hf$ gọi là lượng tử ánh sáng hay phôtôn.

2. Hiện tượng quang điện

- 3 định luật quang điện:
  - + *Định luật 1*: Đối với mỗi kim loại dùng làm catốt có một bước sóng giới hạn λ_0 nhất định gọi là giới hạn quang điện. Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi bước sóng λ của ánh sáng kích thích nhỏ hơn giới hạn quang điện.
  - + *Định luật 2:* Với ánh sáng kích thích có $\lambda \leq \lambda_0$ thì cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ của chùm sáng kích thích.
  - + *Định luật 3:* Động năng ban đầu cực đại của các êlectrôn quang điện không phụ thuộc vào cường độ của chùm sáng kích thích, mà chỉ phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích và bản chất kim loại dùng làm catốt.
- Công thức:

$$hf = A + \frac{1}{2} m v_{0max}^2$$

$$eU_h = \frac{1}{2} m v_{0max}^2$$

- Hiện tượng quang điện được ứng dụng trong các tế bào quang điện, dụng cụ để biến đổi các tín hiệu ánh sáng thành tín hiệu điện.

3. Hiện tượng quang dẫn

- Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng giảm mạnh điện trở của chất bán dẫn khi bị chiếu sáng.
- Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng quang điện bên trong.
- Hiện tượng quang dẫn được ứng dụng trong các quang trở, hiện tượng quang điện bên trong được ứng dụng trong pin quang điện.

4. Ứng dụng của thuyết lượng tử trong nguyên tử hiđro

- Hai tiên đề của Bo:
  + Tiên đề về các trạng thái dừng: nguyên tử chỉ tồn tại trong những trạng thái có năng lượng xác định, gọi là các trạng thái dừng. Trong các trạng thái dừng, nguyên tử không bức xạ.
  + Tiên đề về sự bức xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử:

    Nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_m sang trạng thái dừng có năng lượng E_n (với $E_m > E_n$) thì nguyên tử phát ra một phôtôn có năng lượng đúng bằng hiệu $E_m - E_n$:

    $$\varepsilon = hf_{mn} = E_m - E_n.$$

    Ngược lại, nếu nguyên tử đang ở trạng thái dừng có năng lượng E_n thấp mà hấp thụ được một phôtôn có năng lượng hf_{mn} đúng bằng hiệu $E_m - E_n$ thì nó chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng E_m lớn hơn.
  + Hệ quả: Trong các trạng thái dừng của nguyên tử, êlectrôn chỉ chuyển động quanh hạt nhân theo những quĩ đạo có bán kính hoàn toàn xác định gọi là quĩ đạo dừng.

    Bán kính quĩ đạo dừng: $r_n = n^2.r_0$

    Với n = 1, 2, 3,... và $r_0 = 5{,}3.10^{-11}$m
- Các dãy quang phổ phát xạ của hiđro:
  + Dãy Laiman: do các êlectrôn chuyển từ quĩ đạo bên ngoài về quĩ đạo K.
  + Dãy Banme: do các êlectrôn chuyển từ quĩ đạo bên ngoài về quĩ đạo L.
  + Dãy Pasen: do các êlectrôn chuyển từ quĩ đạo bên ngoài về quĩ đạo M.

VẬT LÍ HẠT NHÂN

1. Cấu tạo của hạt nhân nguyên tử

- Hạt nhân được cấu tạo từ:
  + Các prôtôn mang điện tích nguyên tố dương.
  + Các nơtrôn trung hòa về điện.
- Hạt nhân kí hiệu ${}_{Z}^{A}X$ có:

  Z prôtôn và N = A – Z nơtrôn.
- Các prôtôn và nơtrôn (gọi chung là nuclôn) liên kết với nhau bởi lực hạt nhân rất mạnh.

- Đơn vị khối lượng nguyên tử u = $\frac{1}{12}$ khối lượng của nguyên tử $^{12}_{6}C$ = $1,66055.10^{-27}$kg.

2. Sự phóng xạ

- Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân tự động phóng ra những bức xạ gọi là tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.
- Có các loại tia phóng xạ:
  - + Tia α gồm các hạt α, đó là hạt nhân $^{4}_{2}He$.
  - + Tia β^- gồm các hạt êlectrôn.
  - + Tia β^+ gồm các hạt êlectrôn dương (hạt pôzitôn).
  - + Tia γ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn.
- Định luật phóng xạ:

$$N = N_0.e^{-\lambda.t}$$

hay $$N = N_0.2^{-t/T}$$

và: $$m = m_0.e^{-\lambda.t}$$

hay $$m = m_0.2^{-t/T}.$$

với λ là hằng số phóng xạ $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{T}$

- Độ phóng xạ:

$$H(t) = \lambda.N_0.e^{-\lambda.t} = \lambda.N(t)$$

với λ đơn vị là 1/s; H(t) đơn vị là Bq.

ngoài ra còn có 1Ci = $3,7.10^{10}$Bq.

3. Phản ứng hạt nhân

- Phản ứng hạt nhân là tương tác giữa các hạt nhân làm biến đổi hạt nhân.
- Trong phản ứng hạt nhân các đại lượng sau đây được bảo toàn: số nuclôn, điện tích, năng lượng và động lượng.

4. Độ hụt khối – Năng lượng hạt nhân

- Độ hụt khối:

$$\Delta m = (Z.m_p + N.m_n - m_{hn})$$

- Năng lượng liên kết:

$$\Delta E = \Delta m.C^2 = (Z.m_p + N.m_n - m_{hn})C^2$$

- Năng lượng liên kết riêng: $\frac{\Delta E}{A}$

Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững.

- Phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng khi $M_0 > M$.

Phản ứng hạt nhân thu năng lượng khi $M_0 < M$.

Năng lượng tỏa hay thu:

$$E = |M_0 - M|C^2.$$

5. Phản ứng tỏa năng lượng

- Phản ứng phân hạch: Một hạt nhân loại rất nặng hấp thụ nơtrôn rồi vỡ thành hai hạt nhân trung bình đồng thời tỏa ra năng lượng.
- Phản ứng nhiệt hạch: Hai hạt nhân rất nhẹ kết hợp với nhau thành một hạt nhân nặng hơn và tỏa năng lượng.

CƠ HỌC VẬT RẮN

1. Chuyển động của vật rắn quay quanh một trục cố định

- Vận tốc góc trung bình: $\omega_{tb} = \dfrac{\Delta\varphi}{\Delta t}$
- Vận tốc góc tức thời: $\omega = \lim\limits_{\Delta t \to 0} \dfrac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \dfrac{d\varphi}{dt}$
  - + Vận tốc góc dương khi vật rắn quay theo chiều dương qui ước.
  - + Vận tốc góc âm khi vật rắn quay theo chiều âm qui ước.
- Chuyển động quay đều: $\varphi = \varphi_0 + \omega t$
- Gia tốc góc:
  - + Gia tốc góc trung bình: $\beta_{tb} = \dfrac{\Delta\omega}{\Delta t}$
  - + Gia tốc góc tức thời: $\beta = \lim\limits_{\Delta t \to 0} \dfrac{\Delta\omega}{\Delta t} = \dfrac{d\omega}{dt}$
  - + Gia tốc góc là một đại lượng đại số.
- Chuyển động quay biến đổi đều:

$$\omega = \omega_0 + \beta.t$$

$$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\beta.t^2$$

- Gia tốc của một điểm trên vật rắn quay biến đổi:
  - + Gia tốc hướng tâm: $a_n = r.\omega^2$
  - + Gia tốc tiếp tuyến: $a_t = r.\beta$.
  - + Gia tốc toàn phần:

$$a = \sqrt{a_n^2 + a_t^2} = r\sqrt{\omega^4 + \beta^2}$$

2. Mômen lực – Mômen quán tính của vật rắn

- Mômen lực đối với trục quay:

$$\mathfrak{M} = F.d$$

Trong hệ SI thì $\mathfrak{M}$ có đơn vị là N.m.

+ $\mathfrak{M} > 0$ khi lực có xu hướng làm vật quay theo chiều dương.

+ $\mathfrak{M} < 0$: $\mathfrak{M} = -F.d$ khi lực có xu hướng làm vật quay theo chiều âm.

- Phương trình động lực học của vật rắn trong chuyển động quay quanh một trục:

  $\mathfrak{M} = I.\beta$ với I là mômen quán tính

- Mômen quán tính của vật rắn đồng chất có dạng hình học đối với trục đối xứng:

  + Vành tròn bán kính R: $I = mR^2$

  + Đĩa tròn đặc dẹt: $I = \frac{1}{2}mR^2$

  + Hình cầu đặc: $I = \frac{2}{5}mR^2$

  + Thanh cứng: $I = \frac{1}{12}mL^2$.

- Dạng khác của phương trình động lực học của vật rắn quay quanh một trục:

$$\mathfrak{M} = \frac{dL}{dt}$$

  với $L = I.\omega$ là mômen động lượng của vật rắn đối với trục quay.

- Định luật bảo toàn mômen động lượng:

  $\mathfrak{M} = 0 \rightarrow L =$ không đổi

3. Chuyển động của khối tâm vật rắn

- Chuyển động của khối tâm vật rắn là chuyển động của chất điểm mang khối lượng của toàn bộ vật rắn và chịu tác dụng của một lực có giá trị bằng tổng hình học các vectơ ngoại lực: $m\vec{a}_C = \vec{F}$.

  $\vec{a}_C$ là gia tốc khối tâm.

- Động năng của vật rắn chuyển động tịnh tiến:

$$W_đ = \frac{1}{2}mv_C^2$$

  với m là khối lượng vật rắn.

  V_C là vận tốc khối tâm.

- Động năng của vật rắn quay quanh một trục:

  + Động năng của khối tâm: $W_1 = \frac{1}{2}mv_C^2$.

  + Động năng của vật quay quanh một trục đi qua khối tâm:

$$W_2 = \frac{1}{2}I\omega^2$$

  + Động năng toàn phần của vật rắn:

$$W_đ = \frac{1}{2}mv_C^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

4. Cân bằng tĩnh của vật rắn

- Điều kiện cân bằng tĩnh của vật rắn:
  - + Tổng hình học các vectơ biểu diễn các ngoại lực tác dụng lên vật rắn bằng không.
  - + Tổng các mômen các ngoại lực đặt lên vật đối với khối tâm bằng không.
- Điều kiện cân bằng tĩnh của một vật dưới tác dụng của hai lực là hai lực cùng đường tác dụng, ngược chiều và bằng nhau về độ lớn.
- Điều kiện cân bằng tĩnh của một vật dưới tác dụng của ba lực là:
  - + 3 lực đồng phẳng.
  - + Có các đường tác dụng đồng qui.
  - + Có hợp lực bằng không.

5. Hợp lực của các lực song song

- Hợp lực của hai lực song song cùng chiều tác dụng lên một vật rắn là một lực song song, cùng chiều với hai lực trên, có độ lớn bằng tổng độ lớn của hai lực. Đường tác dụng của hợp lực chia khoảng cách giữa hai đường tác dụng của hai lực thành phần thành những đoạn tỉ lệ nghịch với độ lớn của hai lực đó: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$; $F = F_1 + F_2$
- Hợp lực của hai lực song song và ngược chiều là một lực song song cùng chiều với lực lớn hơn, có độ lớn bằng hiệu các độ lớn và có đường tác dụng chia ngoài khoảng cách giữa hai đường tác dụng của hai lực thành phần thành những đoạn tỉ lệ nghịch với hai lực đó: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}$ (chia ngoài)

$$F = |F_1 - F_2|$$

6. Mômen của ngẫu lực

$$\mathfrak{M} = F.d$$

d là khoảng cách giữa hai đường tác dụng của các lực.

7. Trọng tâm của hệ chất điểm

$$x_C = \frac{m_1x_1 + m_2x_2}{m_1 + m_2}$$

$$y_C = \frac{m_1y_1 + m_2y_2}{m_1 + m_2}$$

$$z_C = \frac{m_1z_1 + m_2z_2}{m_1 + m_2}$$

8. Điều kiện cân bằng tĩnh của vật rắn có trục quay cố định

Điều kiện cân bằng tĩnh của một vật rắn có trục quay cố định là tổng đại số tất cả các mômen lực đặt lên vật đối với trục quay đó bằng không.

$$\sum \mathfrak{M}_i = \mathfrak{M}_1 + \mathfrak{M}_2 + .. = 0$$

9. Các dạng cân bằng của vật rắn có trục quay cố định

– Cân bằng bền

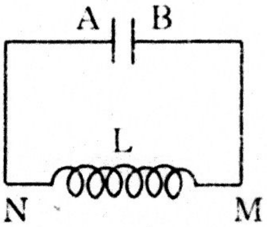
– Cân bằng không đều

– Cân bằng phiến định

ĐỀ 1

Phần chung cho tất cả thí sinh (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

1. Hiệu điện thế giữa hai bản (A, B) của một tụ điện có điện dung C = 0,1μF là U_{AB} = 120V. Lúc t = 0 tụ điện được mắc vào hai đầu (M, N) của một cuộn cảm có độ tự cảm L = 1H và điện trở thuần không đáng kể. Lúc này cường độ dòng điện bằng 0. Biểu thức tính điện tích của tụ vào lúc t là:



A. $q = 2.10^{-3}\sin(3,16.10^{-4}t)$ (C)

B. $q = 1,2.10^{-5}\sin(3160t + \frac{\pi}{2})$ (C)

C. $q = 2,4.10^{-5}\sin(3160t - \frac{\pi}{2})$ (C)

D. $q = 1,2.10^{-5}\sin(3,16.10^{-4}t - \frac{\pi}{2})$ (C)

2. Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là:

A. bước sóng của ánh sáng kích thích chiếu vào kim loại để gây hiện tượng quang điện.

B. bước sóng nhỏ nhất của chùm ánh sáng để gây hiện tượng quang điện khi chiếu vào kim loại đó.

C. bước sóng lớn nhất của chùm ánh sáng kích thích để gây hiện tượng quang điện khi chiếu vào kim loại đó.

D. bước sóng của ánh sáng làm bứt ra các êlectrôn quang điện có vận tốc cực đại khi chiếu vào kim loại đó.

3. Sau 2 giờ độ phóng xạ của một chất giảm đi 4 lần. Độ phóng xạ của chất đó so với lúc đầu (tính ra phần trăm) sau 3 giờ là:

A. 12,5% B. 20,0% C. 16,7% D. 8,5%

4. Cho con lắc lò xo gồm vật nặng m = 100g, độ cứng K = 10 $\frac{N}{m}$ treo thẳng đứng – vật được giữ ở vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa. Lấy $g = 10m/s^2$. Giá trị nhỏ nhất (f_{min}) và lớn nhất (f_{max}) của lực đàn hồi lò xo là:

A. $f_{min} = 1N$; $f_{max} = 2N$ B. $f_{min} = 1N$; $f_{max} = 3N$

C. $f_{min} = 0$; $f_{max} = 3N$ D. $f_{min} = 0$; $f_{max} = 2N$

5. Rôtô của máy phát điện xoay chiều quay với vận tốc 900 vòng/phút thì suất điện động hiệu dụng là 100V. Muốn lấy ra suất điện động hiệu dụng là 120V thì mỗi giây rôto phải quay được:

A. 2 vòng B. 11 vòng C. 18 vòng D. 50 vòng

6. Năng lượng của quĩ đạo K của nguyên tử H_2 là –13.6MeV ($1MeV = 1,6.10^{-13}J$). Năng lượng cần thiết để bứt êlectrôn ra khỏi nguyên tử H_2 khi êlectrôn ở quĩ đạo K là:

A. $W = 13,60J$ B. $W = 8.50.10^{13}J$

C. $W = 21,76.10^{-13}J$ D. $W = 1,18.10^{-12}J$

7. Cho 4 tia phóng xạ α, β^+, β^- và γ. Tia phóng xạ có khả năng đâm xuyên mạnh nhất là:

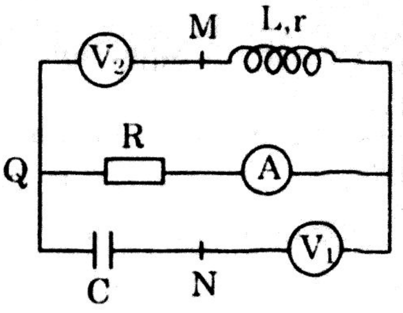
A. tia β^+ B. tia γ C. tia α D. tia β

8. Mức cường độ âm tại điểm A là $L_A = 90dB$. Biết ngưỡng nghe của âm đó là $I_0 = 10^{-10}W/m^2$. Cường độ âm tại A là:

A. $I_A = 0,1W/m^2$ B. $I_A = 100dB$

C. $I_A = 9.10^{-9}W/m^2$ D. $I_A = 9.10^{-12}dB$

9. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ với các điện trở vôn kế $R_V = \infty$, điện trở ampe kế bằng không. Đặt vào hai điểm M, N hiệu điện thế xoay chiều thì hiệu điện thế giữa hai đầu vôn kế (V_2) là $u_{V_2} = 100\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{4})$ (V) và cường độ dòng điện qua ampe kế (a) là $i = \sqrt{2}\sin(\omega t - \frac{\pi}{12})$ (A)



Công suất tiêu thụ đoạn mạch là:

A. P = 30W B. P = 100W C. $P = 50\sqrt{3}$ W D. P = 50W

10. Hai khe Iâng S_1, S_2 cách nhau a = 2mm được chiếu bởi nguồn sáng S phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Trên màn quan sát cách S_1S_2 khoảng D = 1,2m ta quan sát được 7 vân sáng mà khoảng cách giữa hai vân sáng ngoài cùng đo được 2,16mm.

Bước sóng λ là:

A. λ = 0,40μm B. λ = 0,68μm C. λ = 0,60μm D. λ = 0,55μm.

11. Người ta dùng prôtôn có động năng $W_p = 1{,}6MeV$ bắn vào hạt nhân Li đứng yên và thu được hai hạt α có cùng động năng.

Biết khối lượng: $m_p = 1{,}0073u$; $m_{Li} = 7{,}0144u$; $m_\alpha = 4{,}0015u$; $u = 931\ MeV/C^2$.

Động năng của mỗi hạt α là:

A. $W_\alpha = 9{,}5MeV$ B. $W_\alpha = 19{,}0MeV$

C. $W_\alpha = 2{,}8MeV$ D. $W_\alpha = 12{,}8MeV$.

12. Một con lắc đơn dao động bé với biên độ 4cm, thời gian mỗi dao động là 0,1s. Lấy gốc tọa độ là vị trí cân bằng O của vật. Khoảng thời gian bé nhất để nó dao động từ li độ $S_1 = 2cm$ đến li độ $S_2 = 4cm$ là:

A. $\Delta t = \frac{1}{120}s$ B. $\Delta t = \frac{1}{100}s$ C. $\Delta t = \frac{1}{80}s$ B. $\Delta t = \frac{1}{60}s$.

13. Một đường dây tải điện xoay chiều một pha đến nơi tiêu thụ ở xa. Dây dẫn có điện trở 3Ω. Điện áp và công suất truyền đi ở trạm phát điện lần lượt là $U = 6kV$, $P = 540kW$. Hệ số công suất của mạch điện là $\cos\varphi = 0{,}9$. Công suất hao phí trên đường dây và hiệu suất truyền tải là:

A. $\Delta P = 30kW$ và $H = 56{,}8\%$ B. $\Delta P = 30kW$ và $H = 56{,}8\%$

C. $\Delta P = 50kW$ và $H = 94{,}4\%$ D. $\Delta P = 50kW$ và $H = 94{,}4\%$.

14. Chiếu lên bề mặt một kim loại dùng làm catốt của một tế bào quang điện ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 4850\,\mathring{A}$ thì thấy có hiện tượng quang điện. Biết công thoát êlectrôn của kim loại làm catốt là 2,1eV.

Vận tốc ánh sáng: $c = 3.10^8 m/s$; hằng số plăng: $h = 6{,}625.10^{-34}J.s$; khối lượng êlectrôn: $m_e = 9{,}1.10^{-31}kg$. Vận tốc ban đầu cực đại của êlectrôn quang điện là:

A. $v_{0max} = 2.10^6 m/s$ B. $v_{0max} = 5.10^6 m/s$

C. $v_{0max} = 4.10^6 m/s$ D. $v_{0max} = 8.10^5 m/s$.

15. Ta dùng prôtôn bắn phá hạt nhân ^9_4Be đứng yên, phản ứng cho ta hạt α và hạt liti ^6_3Li

Biết động năng của hạt prôtôn là $W_p = 5{,}45MeV$, của hạt α là $W_\alpha = 4MeV$, của hạt liti là $W_{Li} = 3{,}575MeV$.

Năng lượng phản ứng tỏa ra là:

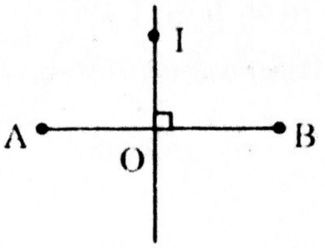
A. $E = 2{,}125MeV$ B. $E = 6{,}218MeV$

C. $E = 8{,}635MeV$ D. $E = 3{,}526MeV$.

16. Trên mặt thoáng chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 20cm có phương trình dao động:

$$u_A = u_B = \sin 100\pi t\ (cm)$$

Vận tốc truyền sóng là $v = 4m/s$. Coi biên độ sóng không đổi. Gọi I là điểm trên đường trung trực của AB dao động cùng pha với các nguồn A, B và gần O nhất (Hình vẽ).



A. OI = 15cm B. OI = $\sqrt{156}$ cm

C. OI = $\sqrt{125}$ cm D. OI = $\sqrt{115}$ cm.

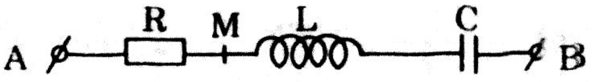
17. Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ trong đó R = 20Ω, C = $\frac{10^{-4}}{\pi}$F, cuộn dây chỉ có L = $\frac{0,8}{\pi}$H, tần số dòng điện f = 50Hz. So sánh độ lệch pha giữa u_{AB} và u_{MB} thì

A. u_{AB} sớm pha hơn u_{MB} góc $\frac{\pi}{6}$

B. u_{AB} trễ pha hơn u_{MB} góc $\frac{\pi}{3}$

C. u_{AB} trễ pha hơn u_{MB} góc $\frac{\pi}{4}$

D. u_{AB} sớm pha hơn u_{MB} góc $\frac{\pi}{4}$.



18. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về hiện tượng quang dẫn?

A. Hiện tượng giảm điện trở của chất bán dẫn khi bị chiếu sáng gọi là hiện tượng quang dẫn

B. Khi ánh sáng thích hợp chiếu vào kim loại, thì êlectrôn bật ra khỏi kim loại, đó là hiện tượng quang dẫn

C. Hiện tượng giải phóng các êlectrôn liên kết để chúng trở thành các êlectrôn dẫn gọi là hiện tượng quang điện bên trong

D. Để gây hiện tượng quang dẫn, không đòi hỏi phôtôn có năng lượng lớn

19. Trong phản ứng hạt nhân A + B → C + D tỏa năng lượng thì

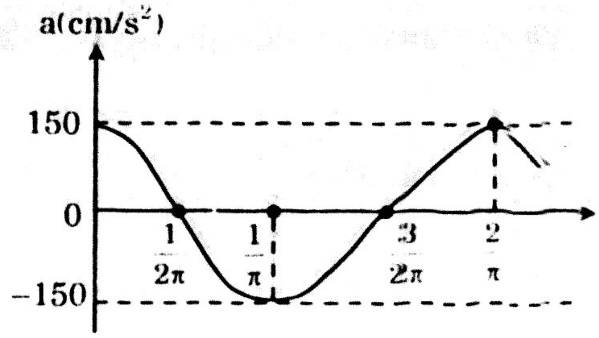
A. Tổng khối lượng nghỉ của các hạt nhân ban đầu (A và B) nhỏ hơn tổng khối lương nghỉ của các hạt nhân sinh ra (C và D)

B. Các hạt nhân sinh ra có độ hụt khối lớn hơn các hạt nhân ban đầu

C. Các hạt nhân ban đầu bền vững hơn các hạt nhân sinh ra

D. Năng lượng tỏa ra dưới dạng động năng của các hạt sinh ra.

20. Một vật chuyển động theo phương trình có dạng $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ dọc theo trục x'Ox xung quanh vị trí cân bằng 0. Đồ thị gia tốc theo thời gian t như hình bên. Lấy $\pi^2 \approx 10$.



Phương trình chuyển động của vật là:

A. $x = 150\sin(\pi - \frac{\pi}{2})$cm B. $x = 150\sin(2\pi t + \frac{\pi}{2})$cm

C. $x = 1.5\sin(10t - \frac{\pi}{2})$cm D. $x = 1,5\sin(10t + \frac{\pi}{2})$cm

21. Cho 4 sóng điện từ có các bước sóng: λ_1 = 50Hz, λ_2 = 500Hz, λ_3 = 10kHz, λ_4 = 50kHz. Trong thông tin vô tuyến ta có thể sử dụng:

A. tất cả 4 sóng nói trên
B. 3 sóng có bước sóng λ_2, λ_3, λ_4
C. 2 sóng có bước sóng λ_3 và λ_4
D. sóng có bước sóng λ_4.

22. Thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Iâng: a = 1,5mm, D = 2m. Nguồn S chiếu sáng hai khe bằng hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 = 0,48μm và λ_2 = 0,64μm với bề rộng màn quan sát là L = 7,68mm (hai mép vùng giao thoa trên màn nằm đối xứng qua vân sáng chính giữa O). Số vị trí tại đó có hai vân sáng trùng nhau là:

A. N = 3
B. N = 2
C. N = 4
D. N = 5.

23. Hạt nhân Thôri $^{232}_{90}Th$ sau nhiều lần phóng xạ α và phóng xạ β cùng loại sẽ biến đổi thành hạt nhân chì $^{208}_{82}Pb$. Quá trình phóng xạ này gồm

A. 6 phóng xạ α, 4 phóng xạ β và đó là phóng xạ β^-
B. 4 phóng xạ α, 6 phóng xạ β và đó là phóng xạ β^-
C. 3 phóng xạ α, 5 phóng xạ β và đó là phóng xạ β^+
D. 5 phóng xạ α, 3 phóng xạ β và đó là phóng xạ β^+.

24. Một con lắc đơn dao động bé có chu kì bằng 1,5s khi nó dao động trên mặt đất. Biết gia tốc trọng trường trên mặt trăng nhỏ hơn trên Trái đất 5,9 lần. Đưa con lắc lên mặt trăng thì chu kì dao động của nó là:

A. T_t = 1s
B. T_t = 2,5s
C. T_t = 4,5s
D. T_t = 3,6s.

25. Với cùng một công suất cần truyền tải, nếu tăng hiệu điện thế hiệu dụng ở nơi truyền đi lên 20 lần thì công suất hao phí trên đường dây

A. giảm 20 lần
B. giảm 400 lần
C. tăng 20 lần
D. tăng 400 lần.

26. Đặt hiệu điện thế U = 2.10^4(V) vào hai cực của ống Rơnghen. Bỏ qua động năng khi êlectrôn bứt ra khỏi catốt.

Lấy e = $1,6.10^{-19}$C, m_e = $9,1.10^{-31}$kg

Vận tốc của êlectrôn khi chạm vào đối âm cực là:

A. v = $5,6.10^6$m/s
B. v = $7,8.10^6$m/s
C. v = $8,4.10^7$m/s
D. v = $4,5.10^7$m/s.

27. Hạt nhân pôlini $^{210}_{84}Po$ phóng xạ α có chu kì bán rã là 138 ngày. Ban đầu có 1g Po.

Để có 875mg Pôlini bị phóng xạ thì cần thời gian là:

A. t = 400 ngày
B. t = 384 ngày
C. t = 276 ngày
D. t = 350 ngày.

28. Trong dao động của con lắc lò xo, nhận xét nào sau đây là sai?

A. Biên độ dao động cưỡng bức chỉ phụ thuộc vào tần số của ngoại lực tuần hoàn
B. Tần số dao động riêng chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ dao động
C. Tần số dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực tuần hoàn
D. Lực cản của môi trường là nguyên nhân làm cho dao động tắt dần.

29. Trong mạch dao động điện từ LC, điện tích của tụ điện biến đổi điều hòa với chu kì T thì năng lượng điện trường ở tụ điện

A. biến thiên tuần hoàn với chu kì T

B. biến thiên tuần hoàn với chu kì 2T

C. không biến thiên tuần hoàn theo thời gian

D. biến thiên tuần hoàn với chu kì $\frac{T}{2}$.

30. Chiếu đồng thời hai bức xạ $\lambda_1 = 0{,}75\mu m$ và $\lambda_2 = 0{,}45\mu m$ vào hai khe Iâng của thí nghiệm giao thoa ánh sáng. Tại vị trí trùng nhau của hai vân tối trên màn thỏa mãn hệ thức

A. $5k_1 = 3k_2$ B. $3k_1 = 5k_2$

C. $5k_1 = 3k_2 - 1$ D. $3k_1 = 5k_2 + 2$.

Với k_1, k_2 là các số nguyên 0; ±1; ±2; ...

31. Các nguyên tố đồng vị có cùng

A. Số khối B. Số prôtôn

C. Số nơtrôn D. Số khối và số prôtôn.

32. Cho hai dao động cùng phương:

$$x_1 = 2a\sin(100\pi t + \pi/3)$$
$$x_2 = -a\sin100\pi t$$

Phương trình dao động tổng hợp của hai dao động nói trên là:

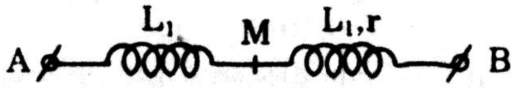
A. $x = a\sqrt{3}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ B. $x = a\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$

C. $x = a\sqrt{7}\sin\left(100\pi t + \frac{41\pi}{180}\right)$ D. $x = a\sqrt{7}\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$.

33. Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ. Cuộn dây AM thuần cảm, cuộn dây MB có $r = 50\sqrt{3}\ \Omega$ và độ tự cảm L_2

Biết $u_{AM} = U_{01}\sin100\pi t$

$$u_{MB} = U_{02}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$$



Độ tự cảm L_2 của cuộn dây MB là:

A. $L_2 = 0{,}515H$ B. $L_2 = 0{,}216H$

C. $L_2 = 0{,}318H$ D. $L_2 = 0{,}159H$.

34. Lần lượt chiếu vào catốt của tế bào quang điện các bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda_1 = 0{,}40\mu m$ và $\lambda_2 = 0{,}50\mu m$ thì vận tốc ban đầu cực đại của các êlectrôn quang điện bứt ra lần lượt là v_1, v_2 với $v_1 = 2v_2$

Giới hạn quang điện λ_0 của catốt là:

A. $\lambda_0 = 0{,}45\mu m$ B. $\lambda_0 = 0{,}62\mu m$

C. $\lambda_0 = 0{,}55\mu m$ D. $\lambda_0 = 0{,}68\mu m$.

35. Gọi Δt là khoảng thời gian để số hạt nhân của một lượng chất phóng xạ giảm đi e lần (với $\ln e = 1$). Sau khoảng thời gian 0,51Δt lượng chất phóng xạ còn lại so với ban đầu (tính theo phần trăm) là:

A. H = 60%　　B. H = 30%　　C. H = 85%　　D. H = 52%.

36. Biểu thức sóng dừng trên dây cho bởi:

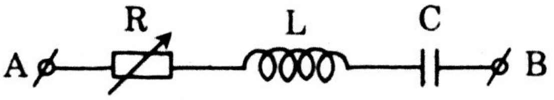
$$u = a\sin bx.\cos 100\pi t$$

Trong đó a, b là các hằng số, x tính bằng cm và t tính bằng giây. Vận tốc truyền sóng trên dây là 20m/s. Giá trị của hằng số b là:

A. $b = 2\pi(m^{-1})$　　B. $b = 5\pi(m^{-1})$

C. $b = 10\pi(m^{-1})$　　D. $b = 100\pi(m^{-1})$.

37. Cho đoạn mạch như hình vẽ,



Trong đó R là biến trở, cuộn dây thuần cảm, C là tụ. Đặt vào hai đầu A, B của đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều $u_{AB} = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) ổn định. Khi để biến trở ở giá trị $R_1 = 18\Omega$ và $R_2 = 32\Omega$ thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là như nhau.

Công suất của đoạn mạch ứng với biến trở có giá trị R_1 và R_2 là:

A. P = 200W　　B. P = 276W　　C. P = 288W　　D. P = 300W.

38. Gọi r_0 là bán kính Bo thì bán kính quĩ đạo dừng M là:

A. $r_M = 4r_0$　　B. $r_M = 3r_0^2$　　C. $r_M = 9r_0$　　D. $r_M = 16r_0^2$

39. Phôpho $\left({}^{32}_{15}P\right)$ phóng xạ β^- và biến đổi thành hạt nhân con X.

Hạt nhân X có tên và số hạt nơtrôn là:

A. silic với 15 nơtrôn　　B. silic với 14 nơtrôn

C. lưu huỳnh với 15 nơtrôn　　D. lưu huỳnh với 16 nơtrôn.

40. Một con lắc đơn treo ở trần thang máy. Lúc thang máy chuyển động đều thì chu kì con lắc là 1,5s. Lấy $g = 9{,}8m/s^2$. Lúc thang máy chuyển động chậm dần đều đi lên với gia tốc $1m/s^2$ có chu kì dao động là:

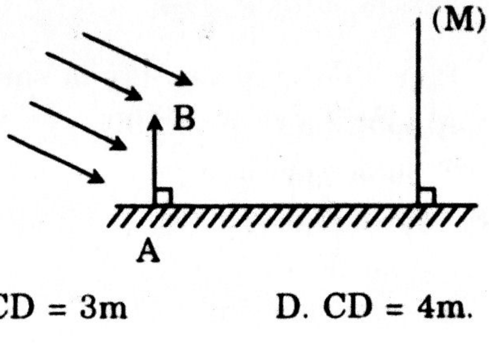
A. T = 1,58s　　B. T = 1,46s　　C. T = 1,23s　　D. T = 1,62s.

Phần riêng. Thí sinh chỉ được chọn làm 1 trong 2 phần (Phần I hoặc phần II)

Phần I. Cho thí sinh không phân ban (10 câu, từ câu 41 đến câu 50).

41. Một cây gậy AB = 1m dựng thẳng đứng trên gương phẳng nằm ngang. Ánh sáng mặt trời là chùm sáng song song chiếu đến gương (hình vẽ)

Chiều cao bóng CD của gậy AB trên màn (M) đặt thẳng đứng là:



A. CD = 1m　　B. CD = 2m　　C. CD = 3m　　D. CD = 4m.

42. Nếu tia phản xạ và tia khúc xạ vuông góc với nhau, mặt khác góc tới là 30^0 thì chiết suất tỉ đối của môi trường khúc xạ đối với môi trường tới là

A. 0,58 B. 1,73 C. 0,50 D. 1,50.

43. Vật sáng nhỏ AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ O tiêu cự f = 30cm cho ảnh ảo cao 3cm. Di chuyển AB một đoạn 10cm dọc theo trục chính thì ảnh thu được vẫn là ảnh ảo và cao 6cm.

Khoảng cách từ AB đến thấu kính trước khi AB di chuyển là:

A. d_1 = 12cm B. d_1 = 5cm C. d_1 = 10cm D. d_1 = 8cm

44. Một kính thiên văn gồm vật kính có tiêu cự f_1 = 85cm và thị kính có tiêu cự f_2 = 5cm. Người cận thị có điểm cực viễn cách mắt 45cm quan sát ngôi sao qua kính thiên văn nói trên mà không điều tiết. Mắt đặt sát sau thị kính. Khoảng cách giữa hai kính là:

A. l = 89,5cm B. l = 92,0cm C. l = 95,2cm D. l = 105,4cm.

45. Với cả hai loại thấu kính, khi giữ thấu kính cố định và dời vật sáng về gần thấu kính thì

A. ảnh di chuyển về gần thấu kính

B. ảnh di chuyển ra xa thấu kính

C. ảnh di chuyển về gần thấu kính nếu ảnh thật và di chuyển ra xa nếu ảnh ảo

D. ảnh di chuyển ra xa thấu kính nếu ảnh thật và di chuyển về gần nếu ảnh ảo.

46. Trên vành đỡ của vật kính của kính hiển vi có ghi số liệu. Số liệu này chỉ:

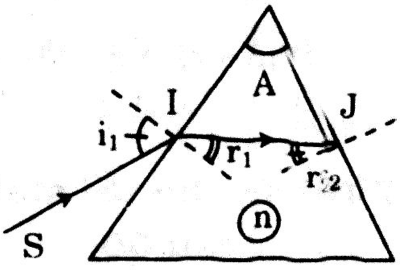
A. Tiêu cự của vật kính

B. Độ phóng đại của ảnh trung gian (A_1B_1) qua vật kính khi ngắm chừng ở vô cực

C. Độ bội giác của vật kính

D. Độ bội giác của kính hiển vi.

47. Tia sáng đơn sắc SI đến gặp mặt bên của lăng kính dưới góc tới i_1 và đi vào lăng kính đến gặp mặt bên kia dưới góc tới r_2. Gọi n là chiết suất tỉ đối của lăng kính đối với môi trường ngoài với n > 1. Tên các góc cho như trên hình vẽ. Đặt $\sin\gamma = \frac{1}{n}$



Phát biểu nào sau đây là sai?

A. luôn luôn có $i_1 \le 90^0$ B. luôn luôn có $r_1 \le \gamma$

C. luôn luôn có $r_2 \le \gamma$ D. luôn luôn có $A = r_1 + r_2$.

48. Một người cận thị có điểm cực cận cách mắt 15cm. Người này dùng kính lúp có độ tụ D = 25 điốp để quan sát vật nhỏ. Mắt cách kính 10cm. Độ bội giác của kính bằng 3. Khoảng cách d từ vật tới kính là:

A. d = 2,5cm B. d = 3,0cm C. d = $\frac{10}{3}$ cm D. d = 3,5cm.

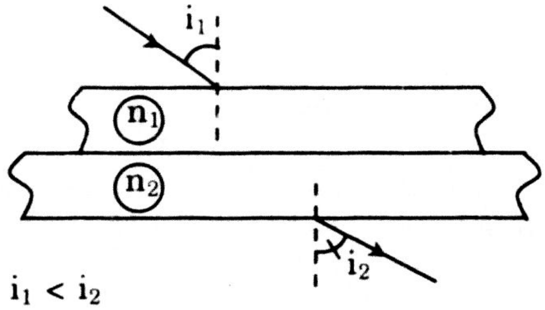
49. Vật sáng nhỏ AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính, ta thu được trên màn đặt vuông góc với trục chính ảnh lớn gấp hai lần vật. Giữ thấu kính cố định rồi dịch vật AB đi 6,75cm về gần thấu kính hơn thì ta thu được ảnh cùng chiều với vật và lớn gấp 4 lần vật.

Tiêu cự của thấu kính

A. f = 9cm B. f = 12cm C. f = 15cm D. f = 20cm.

50. Hai bản trong suốt có các mặt song song được bố trí tiếp giáp nhau như hình vẽ.

Chiết suất của hai bản lần lượt là $n_1 \neq n_2$. Một tia sáng truyền qua hai bản với góc tới i_1 và góc ló i_2 thì



A. $i_1 > i_2$ B. $i_1 < i_2$

C. $i_1 = i_2$ D. $n_1\sin i_1 = n_2\sin i_2$.

Phần II. Theo chương trình phân ban (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

51. Một người đứng ở giữa ghế Giu–cốp–xki (ghế có trục quay ở giữa) cầm hai quả tạ ở hai tay, mỗi quả có khối lượng m = 5kg. Hai tay dang thẳng ra cho quả tạ cách trục quay 0,8m và ghế quay với vận tốc ω_1 = 2 vòng/s. biết mômen quán tính của người và ghế đối với trục quay là $I_0 = 2kg.m^2$. Nếu người này hạ hai tay xuống để quả tạ cách trục quay 0,2m thì ghế quay với vận tốc ω_2 là:

A. ω_2 = 2,5 vòng/s B. ω_2 = 3,5 vòng/s

C. ω_2 = 3,0 vòng/s D. ω_2 = 4,0 vòng/s.

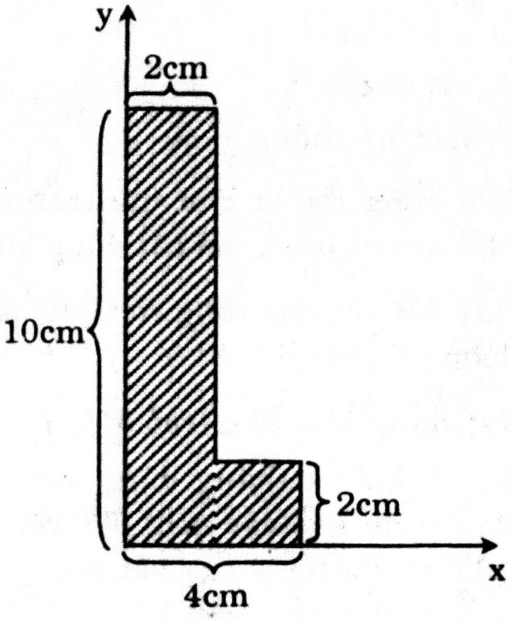
52. Một tấm mỏng hình chữ nhật L cùng độ dày và đồng nhất với các số liệu cho trên hình vẽ. Trong hệ tọa độ xOy thì tọa độ khối tâm là:

A. $x_G = \frac{4}{3}$ cm; y_G = 5cm

B. x_G = 2cm; y_G = 5cm

C. $x_G = \frac{4}{3}$ cm; $y_G = \frac{13}{3}$ cm

D. x_G = 2cm; $y_G = \frac{13}{3}$ cm.



53. M là mômen lực đối với trục quay. I là mômen quán tính của vật rắn đối với trục quay, ω là vận tốc góc quay, L là mômen động lượng của vật rắn đối với trục quay

Công thức nào sau đây là sai?

A. $M = I.\omega$ B. $M = I.\frac{d\omega}{dt}$ C. $M = \frac{d(I\omega)}{dt}$ D. $M = \frac{dL}{dt}$

54. Một bánh đà đang quay với vận tốc góc 1,5rad/s thì bắt đầu quay chậm lại và dừng lại sau 40 vòng.

Thời gian quay chậm lại là:

A. t = 10 phút 20s B. t = 8 phút 42s

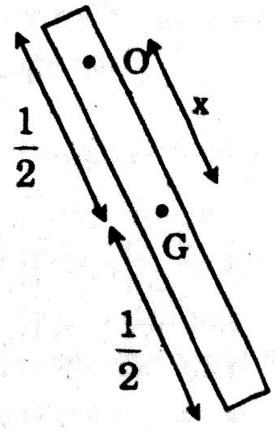
C. t = 21 phút 15s D. t = 5 phút 35s.

55. e là điện tích nguyên tố thì hạt sơ cấp có điện tích

A. Q = +e B. Q = −e

C. Q = 0 D. Q = +e hoặc Q = −e hoặc Q = 0

56. Một cái thước có độ dài L = 1m có khối lượng M dao động điều hòa xung quanh trục quay O cách khối tâm G khoảng x. Lấy $g = 98m/s^2$. Biết mômen quán tính của thước đối với trục quay O là $I = \frac{1}{12}ML^2 + M.x^2$. Bằng cách thay đổi khoảng cách x, thước có chu kì cực tiểu là:



A. $T_{min} = 0,6s$ B. $T_{min} = 1,5s$

C. $T_{min} = 2,0s$ D. $T_{min} = 1,8s$.

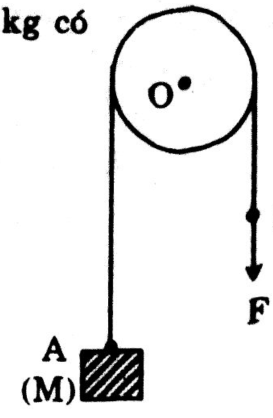
57. Sau 5s kể từ lúc bắt đầu chuyển động xe đạt vận tốc 36km/h. Biết bán kính bánh xe là 50cm. Gia tốc góc quay trung bình của bánh xe là:

A. $\beta = 1,5rad/s^2$ B. $\beta = 5,2rad/s^2$

C. $\beta = 4,0rad/s^2$ D. $\beta = 0,5rad/s^2$.

58. Xét một hệ thống gồm:

- Một ròng rọc là một đĩa tròn có khối lượng m = 1kg có thể quay không ma sát xung quanh trục O.
- Dây AB vắt qua ròng rọc, không co giãn và khối lượng không đáng kể.
- Vật nặng M = 2kg treo ở đầu A.
- Lực F hướng thẳng đứng xuống dưới tác dụng ở đầu B để kéo vật A đi lên với F = 25N. Lấy $g = 10m/s^2$ gia tốc a của vật nặng và sức căng dây T ở đoạn dây treo vật A là:



A. $a = 2m/s^2$ và $T = 24N$ B. $a = 1m/s^2$ và $T = 24N$

C. $a = 2m/s^2$ và $T = 12N$ D. $a = 1m/s^2$ và $T = 12N$.

59. Chọn câu sai

Hợp lực của hai lực song song và ngược chiều

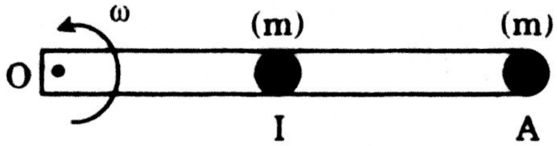
A. là một lực song song cùng chiều với lực lớn hơn

B. có độ lớn bằng hiệu hai độ lớn

C. có đường tác dụng chia ngoài khoảng cách giữa hai đường tác dụng

D. có khoảng cách đến hai lực lần lượt là d_1 và d_2 (ứng với hai lực có độ lớn F_1 và F_2) là: $\frac{d_1}{d_2} = \frac{F_1}{F_2}$.

60. Một thanh OA = L = $2l$ = 40cm, khối lượng M = 300g, trên thanh có gắn hai viên bi cùng khối lượng m = 100g tại đầu A và tại trung điểm I của thanh OA. Cho thanh quay đều trong mặt phẳng nằm ngang xung quanh trục thẳng đứng qua O với vận tốc góc $\omega = 2$ rad/s. Biết mômen quán tính của thanh OA đối với trục O là $\frac{1}{3}ML^2$. Động năng quay của thanh quanh O là:



A. $W_đ = 3,6.10^{-4}J$ B. $W_đ = 7,2.10^{-2}J$

C. $W_đ = 1,5.10^{-6}J$ D. $W_đ = 0,1J$.

TRẢ LỜI

1. ĐS: [B]

Biểu thức điện tích q trên tụ: $q = Q_0\sin(\omega t + \varphi)$

Với: • $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{1.0,1.10^{-6}}} \approx 3160$ (rad/s)

• $Q_0 = CU_{AB} = 0,1.10^{-6}.120 = 1,2.10^{-5}$ (C)

• Lực t = 0 thì I = 0 tức $q = Q_0$ nên:

$$Q_0 = Q_0\sin\varphi \rightarrow \sin\varphi = 1 \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$$

Vậy: $q = 1,2.10^{-5}\sin(3160t + \frac{\pi}{2})$ (C).

2. ĐS: [C]

A. Sai, vì có nhiều bước sóng $\lambda \le \lambda_0$ khi chiếu vào kim loại để gây hiện tượng quang điện

B. Sai, vì $\lambda \le \lambda_0$ thì có hiện tượng quang điện, vậy λ_0 không phải là bước sóng nhỏ nhất

C. Đúng, vì để có hiện tượng quang điện thì bước sóng ánh sáng chiếu vào là λ phải thỏa mãn $\lambda \le \lambda_0$ tức $\lambda_{max} = \lambda_0$

D. Sai, vì với các $\lambda \leq \lambda_0$ đều làm bứt ra được êlectrôn quang điện có V_{0max} với:

$$h\frac{c}{x} = A + \frac{1}{2}mV_{0max}^2.$$

3. ĐS: [A]

- **Độ phóng xạ sau 2 giờ:**

$$H_1 = H_0.$$

$$\rightarrow \frac{H_0}{H_1} = 2^{-\frac{t}{T}}$$

$$4 = 2^{\frac{t}{T}}$$

$$\rightarrow \frac{t}{T} = 2 \rightarrow T = \frac{t}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ (giờ)}$$

- **Độ phóng xạ sau 3 giờ:**

$$H_2 = H_0.2^{-\frac{t}{T}} = \frac{H_0}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{H_0}{2^3} = \frac{H_0}{8}$$

$$= 0{,}125H_0 = 12{,}5\%\ H_0.$$

4. ĐS: [D]

Độ giãn của lò xo lúc vật cân bằng:

$$\Delta l_0 = \frac{mg}{K} = \frac{0{,}1.10}{10} = 0{,}1\text{ (m)} = 10\text{ (cm)}$$

Vì thả nhẹ nên: $A = \Delta l_0 = 0{,}1$ (m)

Vì $A = \Delta l_0$ nên $f_{min} = 0$

Và $f_{max} = k(\Delta l_0 + A)$

$$= 10(0{,}1 + 0{,}1) = 2\text{ (N)}.$$

5. ĐS: [C]

Khi rôto quay thì từ thông gởi qua các cuộn dây của stato biến đổi làm sinh ra suất điện động xoay chiều có giá trị cực đại là:

$$E_0 = NBS\omega = NBS.2\pi n$$

Với n là vận tốc quay của rôtô

hay $E\sqrt{2} = NBS.2\pi n$

Với $n = n_1 = 900$ vòng/phút thì:

$$E_1.\sqrt{2} = NBS.2\pi n_1$$

Với n_2 (vòng/phút) thì:

$$E_2.\sqrt{2} = NBS.2\pi n_2$$

Lập tỉ số: $\frac{E_1}{E_2} = \frac{n_1}{n_2}$

$$\rightarrow n_2 = n_1.\frac{E_2}{E_1} = 900.\frac{1200}{100}$$

$$= 1080\text{ (vòng/phút)} = 18\text{ (vòng/s)}.$$

6. ĐS: [C]

Biết êlectrôn ra khỏi nguyên tử H_2 khi êlectrôn ở quĩ đạo K tức đưa êlectrôn từ quĩ đạo K ra vô cùng. Theo tiên đề 2 của Bo thì năng lượng cần thiết là:

$$W = E_\alpha - E_K$$
$$= 0 - (-13{,}6)\ (\text{MeV})$$
$$= 13{,}6.1{,}6.10^{-19} = 21{,}76.10^{-13}\ (\text{J}).$$

7. ĐS: [B]

Tia γ có khả năng đâm xuyên mạnh nhất có thể đi qua lớp chì dày hàng đêximét.

8. ĐS: [A]

Mức cường độ âm tại A:

$$L(AB) = 10lg\frac{I}{I_0}$$

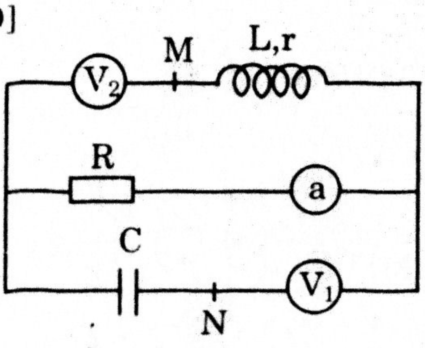
$$90 = 10lg\frac{I}{I_0}$$

$$lg\frac{I}{I_0} = 9 = lg10^9$$

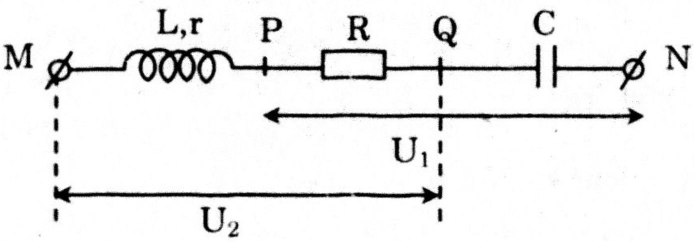
$$\frac{I}{I_0} = 10^9$$

$$I = 10^9.I_0 = 10^9.10^{-10} = 0{,}1\ (\text{W/m}^2).$$

9. ĐS: [D]



Mạch điện được vẽ lại:



Theo đề: $u_2 = u_{MQ} = 100\sqrt{2}\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$ (V)

$$I = \sqrt{2}\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{12}\right)\ (\text{A})$$

Công suất tiêu thụ MQ cũng là công suất tiêu thụ cả đoạn mạch MN (vì tụ C không tiêu thụ công suất):

$$P = P_{MQ} = U_{MQ}.I.\cos\varphi_{MQ}$$

$$= 100.1.\cos\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{12}\right)$$

$$= 100\cos\frac{\pi}{3} = 50\ (W).$$

10. ĐS: [C]

7 vân sáng liên tục cách nhau 6 khoảng vân i nên:

$$i = \frac{2,16}{6} = 0,36\ (\mu m)$$

mà $i = \frac{\lambda D}{a}$

$$\rightarrow \lambda = \frac{i.a}{D} = \frac{0,36.10^{-3}.2.10^{-3}}{1,2} = 0,6.10^{-6}\ (m) = 0,60\ (\mu m)$$

11. ĐS: [A]

Phản ứng: ${}_1^1H + {}_3^7Li \rightarrow 2({}_2^4\alpha)$

Theo định luật bảo toàn năng lượng:

$$(m_p + m_{Li})c^2 + W_p = 2.m_\alpha.c^2 + 2W_\alpha$$

$$W_\alpha = \frac{1}{2}[(m_p + m_{Li} - 2m_\alpha)c^2 + W_p]$$

$$= \frac{1}{2}[1,0073 + 7,0144 - 2.4,0015)uc^2 + 1,6]$$

Với $u = 931\frac{Mev}{c^2} \rightarrow uc^2 = 931MeV$ nên:

$$W_\alpha = \frac{1}{2}(0,0187 \times 931 + 1,6) \approx 9,5\ (MeV)$$

12. ĐS: [D]

Phương trình chuyển động của con lắc: $S = S_0\sin(\omega t + \varphi)$

Với:
- $S_0 = 4cm$
- $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,1} = 20\pi\ (rad/s)$
- Chọn t = 0 lúc S = 2cm và V > 0

$$\begin{cases} 2 = 4\sin\varphi \\ V = \omega A\cos\varphi > 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \sin\varphi = \frac{1}{2} \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6} \\ \cos\varphi > 0 \end{cases}$$

Vậy: $S = 4\sin\left(20\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)

Lần đầu tiên qua S = 4cm (t bé nhất):

$$\varphi = 4\sin\left(20\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$\rightarrow 20\pi t + \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{2}$$

$$\rightarrow t = \frac{1}{60}\text{s.}$$

Vậy thời gian bé nhất để con lắc dao động từ S = 2cm (lúc t = 0) đến S = 4cm là $\Delta t = \frac{1}{60}$ s.

13. ĐS: [B]

Cường độ dòng điện trên dây:

$$I = \frac{P}{U\cos\varphi} = \frac{540.10^3}{6.10^3.0,9} = 100\ (A)$$

Công suất hao phí: $\Delta P = RI^2 = 3.100^2 = 3.10^4$ (W) = 30 (kW)

Hiệu suất truyền tải:

$$H = \frac{P - \Delta P}{P} = \frac{540 - 30}{540} \approx 94,4\%$$

14. ĐS: [C]

Phương trình Anhxtanh: $\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2}mv^2_{0max}$

$$\rightarrow v_{0max} = \sqrt{\frac{2}{m}\left(\frac{hc}{\lambda} - A\right)}$$

$$= \sqrt{\frac{2}{9,1.10^{-31}}\left(\frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{4850.10^{-10}} - 2,1.1,6.10^{-19}\right)}$$

$$= \sqrt{\frac{2}{9,1.10^{-31}}(0,7379381 \times 10^{-19})}$$

$$\approx 4 \times 10^5\ (m/s).$$

15. ĐS: [A]

Phản ứng: ${}^1_1H + {}^9_4Be \rightarrow {}^4_2\alpha + {}^6_3Li$

Định luật bảo toàn năng lượng:

$$M_0c^2 + W_p = Mc^2 + W_\alpha + W_{Li}$$

$$E = (M_0 - M)c^2 = W_\alpha + W_{Li} - W_p$$

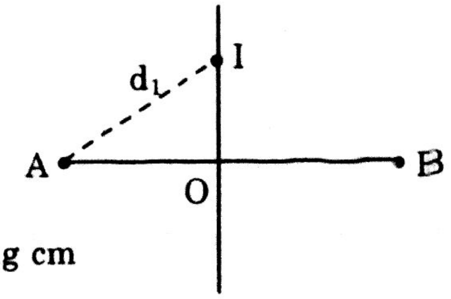
trong đó $E = (M_0 - M)c^2$ là năng lượng do phản ứng tỏa ra:

Vậy: E = 4 + 3,575 – 5,45 = 2,125 (MeV)

16. ĐS: [B]

Có $u_A = u_B = \sin 100\pi t$

Phương trình dao động tại I do A truyền tới (cũng là do B truyền tới):



$$u_{I(A)} = \sin 100\pi\left(t - \frac{d_1}{v}\right)$$

$$= \sin\left(100\pi t - \frac{100\pi}{400}d_1\right)$$

$$= \sin\left(100\pi t - \frac{\pi d_1}{4}\right);$$ d_1 tính bằng cm

Phương trình dao động tổng hợp tại I:

$$u_I = 2u_{I(A)} = 2\sin\left(100\pi t - \frac{\pi d_1}{4}\right)$$

Độ lệch pha của dao động tại I với dao động tại A (hoặc B) là:

$$\Delta\varphi = \varphi_A - \varphi_I = 0 - \left(-\frac{\pi d_1}{4}\right) = \frac{\pi d_1}{4}$$

Vì hai dao động cùng pha nên:

$$\Delta\varphi = \frac{\pi d_1}{4} = 2k\pi$$

$\rightarrow d_1 = 8k$ (cm)

Ta có: $d_1^2 = OI^2 + OA^2$

$$OI^2 = d_1^2 - OA^2 = (8k)^2 - (10)^2 = 64k^2 - 100$$

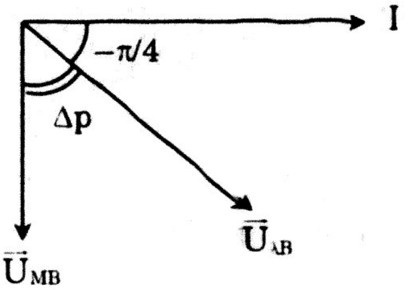
Với $OI^2 \geq 0 \rightarrow k \geq \frac{10}{8} = 1{,}25$

Vậy $k_{min} = 2$.

Do đó khoảng cách OI bé nhất (ứng với k_{min}):

$$OI = \sqrt{64k_{min}^2 - 100} = \sqrt{156} \text{ (cm)}$$

17. ĐS: [D]



$$Z_L = L\omega = \frac{0{,}8}{\pi}.100\pi = 80\ (\Omega)$$

$$Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{\frac{10^{-4}}{\pi}.10\pi} = 100\Omega$$

Độ lệch pha giữa U_{AB} và dòng điện I cho bởi:

$$tg\varphi_{AB} = \frac{z_L - z_C}{R} = \frac{80 - 100}{20} = -1$$

$\varphi_{AB} = -\frac{\pi}{4} < 0$: u_{AB} trễ pha hơn dòng điện i góc $\frac{\pi}{4}$ và độ lệch pha giữa u_{MB}

và dòng điện I cho bởi: $tg\varphi_{MB} = \frac{Z_L - Z_C}{0} = \frac{80 - 100}{0} = -\infty$

$\varphi_{MB} = -\frac{\pi}{2} < 0$: u_{MB} trễ pha hơn dòng điện i góc $\frac{\pi}{2}$

Nhờ các góc φ_{AB} và φ_{MB} ta vẽ được giản đồ như hình vẽ ta có kết quả:

u_{AB} sớm pha hơn u_{MB} góc $\Delta\varphi = \frac{\pi}{4}$.

18. ĐS: [B]

Khi ánh sáng thích hợp chiếu vào kim loại, thì êlectrôn bật ra khỏi kim loại, đó là hiện tượng quang điện ngoài (chứ không phải hiện tượng quang dẫn như phát biểu).

19. ĐS: [B]

A. Sai, vì phản ứng tỏa năng lượng thì $M_0 > M$

B. Đúng, vì $M < M_0$ khi các hạt nhân sinh ra có độ hụt khối lớn hơn các hạt nhân ban đầu

C. Sai, vì các hạt nhân sinh ra có độ hụt khối lớn hơn nên bền vững hơn

D. Sai, vì năng lượng phản ứng tỏa ra dưới dạng động năng của các hạt hoặc năng lượng của phôtôn γ.

20. ĐS: [C]

Vì $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

$\rightarrow a = -\omega^2 A\sin(\omega t + \varphi)$

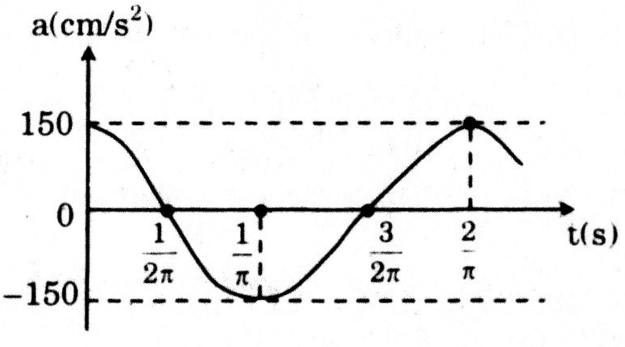
- $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{2}{\pi}} = \pi^2 \approx 10$ (rad/s)
- $a_{max} = \omega^2 A = 150 cm/s^2$

$\rightarrow A = \frac{150}{10^2} = 1{,}5$ (cm)

- $t = 0$: $a = -\omega^2 A\sin\varphi$

$150 = -150\sin\varphi$

$\sin\varphi = -1 \rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2}$



Vậy: $x = 1{,}5\sin\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

21. ĐS: [C]

Trong thông tin vô tuyến ta sử dụng những sóng có tần số từ hàng nghìn hec trở lên (gọi là sóng vô tuyến). Vì vậy chỉ sử dụng được sóng có bước sóng $\lambda_3 = 10kHz$ và $\lambda_4 = 50kHz$ trong 4 sóng đã cho:

22. ĐS: [A]

- Tại vị trí có hai vân sáng trùng nhau:

$$x = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a}$$

$$\Rightarrow k_2 = k_1.\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = k_1.\frac{0{,}48}{0{,}64} = \frac{3}{4}k_1$$

với k_1, k_2 là các số nguyên nên $k_1 = 0; \pm4; \pm8, \ldots^{(1)}$

- Vị trí vân sáng của ánh sáng đơn sắc λ_1:

$$x = k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = k_1.\frac{0{,}48.10^{-6}.2}{1{,}5.10^{-3}} = 0{,}64k_1\ (\text{mm})$$

Với: $-\dfrac{L}{2} \le x \le \dfrac{L}{2}$

$$-3{,}84 \le x \le 3{,}84$$

$$-\frac{3{,}84}{0{,}64} \le k_1 \le \frac{3{,}84}{0{,}64}$$

$$-6 \le k_1 \le 6$$

(1) và (2) cho: $k_1 = 0; \pm4$: 3 giá trị k

Vậy trên màn có 3 vị trí tại đó hai vân sáng trùng nhau.

23. ĐS: [A]

Gọi k_1 là số lần phóng xạ β

k_2 là số lần phóng xạ β

Z là nguyên tử số của hạt β, z = +1 nếu phóng xạ β^+ và z = −1 nếu phóng xạ β^-.

Phương trình tổng hợp của chuỗi phóng xạ:

$$^{232}_{90}\text{Th} \to k_1\left(^{4}_{2}\alpha\right) + k_2\left(^{0}_{z}\beta\right) + {}^{206}_{82}\text{Pb}$$

Theo định luật bảo toàn số khối và bảo toàn nguyên tử số, ta có:

$$\begin{cases} 232 = 4k_1 + 0.k_2 + 206 & (1) \\ 90 = 2k_1 + zk_2 + 82 & (2) \end{cases}$$

$$(1) \Rightarrow k_1 = \frac{232 - 206}{4} = 6$$

$(2) \Rightarrow z.k_2 = 90 - 82 - 2.6 = -4$

vì $k_2 > 0 \to z < 0$ tức $z = -1$

và do đó: $k_2 = 4$

Vậy: 6 phóng xạ α, 4 phóng xạ β và đó là phóng xạ β^-.

24. ĐS: [D]

Chu kì dao động của con lắc tại mặt trăng và mặt đất lần lượt là:

$$T_t = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_t}}$$

$$T_d = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_d}}$$

Lập tỉ số:

$$\frac{T_t}{T_d} = \sqrt{\frac{g_d}{g_t}} = \sqrt{5,9}$$

$$\Rightarrow \quad T_t = \sqrt{5,9}.T_d$$

$$= \sqrt{5,9}.1,5 \approx 3,6\ (s)$$

25. ĐS: [B]

Công suất hao phí:

$$\Delta P = R.I^2 = R.\frac{P^2}{U^2}$$

Với R và P không đổi nên U tăng 20 lần thì ΔP giảm $20^2 = 400$ lần.

26. ĐS: [C]

Bỏ qua động năng của êlectrôn khi bứt ra khỏi catốt nên theo định lí động năng ta có:

$$\frac{1}{2}M_eV^2 = e.V$$

với V vận tốc của êlectrôn khi đến đối âm cực.

$$V = \sqrt{\frac{2eV}{m_e}} = \sqrt{\frac{2.1,6.10^{-19}.2.10^4}{9,1.10^{-31}}} \approx 8,4.10^7\ (m/s)$$

27. ĐS: [B]

Khối lượng Pôlini còn lại sau thời gian t:

$$M = m_0 - \Delta m = 1 - 0,875 = 0,125\ (g)$$

Theo định luật phóng xạ:

$$M = m_0.2^{-\frac{t}{T}}$$

$$\rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = \frac{m_0}{m} = \frac{1}{0,125} = 8 = 2^3$$

$$\frac{t}{T} = 3 \rightarrow t = 3T = 384\ (\text{ngày})$$

28. ĐS: [A]

A. Sai, vì biên độ dao động cưỡng bức phụ thuộc sự quan hệ giữa tần số f của ngoại lực tuần hoàn và tần số riêng của con lắc

29. ĐS: [D]

Cho điện tích q của tụ là $q = Q_0\sin\omega t$ biến thiên điều hòa với chu kì $T = \frac{2\pi}{\omega}$ thì năng lượng điện trường ở tụ điện:

$$W_d = \frac{1}{2}C.u^2$$

Với $u = \frac{q}{C}$ nên:

$$W_đ = \frac{1}{2}.\frac{Q_0^2}{C}\sin^2\omega t$$

Áp dụng: $\sin^2 x = \frac{1 - \cos 2x}{2}$ ta được:

$$W_đ = \frac{1}{2}.\frac{Q_0^2}{C}\left(\frac{1 - \cos 2\omega t}{2}\right)$$

$= \frac{1}{4}.\frac{Q_0^2}{C} - \frac{1}{4}.\frac{Q_0^2}{C}\cos 2\omega t$: $W_đ$ biến thiên điều hòa với chu kì $T' = \frac{2\pi}{2\omega} = \frac{T}{2}$

30. ĐS: [C]

Vị trí vân tối thứ k cách vân sáng chính giữa khoảng:

$$x = k.i + \frac{1}{2} = \left(k + \frac{1}{2}\right).\frac{\lambda D}{a}$$

(với $k = 0; \pm 1; +2; ...$)

với $\lambda = \lambda_1$ thì: $x_1 = \left(k_1 + \frac{1}{2}\right).\frac{\lambda_1 D}{a}$

với $\lambda = \lambda_2$ thì: $x_2 = \left(k_2 + \frac{1}{2}\right).\frac{\lambda_2 D}{a}$

Hai vân tối trùng nhau thì:

$$x_1 = x_2$$

$$\left(k_1 + \frac{1}{2}\right).\frac{\lambda_1 D}{a} = \left(k_2 + \frac{1}{2}\right).\frac{\lambda_2 D}{a}$$

$$\lambda_1\left(k_1 + \frac{1}{2}\right) = \lambda_2\left(k_2 + \frac{1}{2}\right)$$

$$0,75\left(k_1 + \frac{1}{2}\right) = 0,45\left(k_2 + \frac{1}{2}\right)$$

$$5\left(k_1 + \frac{1}{2}\right) = 3\left(k_2 + \frac{1}{2}\right)$$

$$5k_1 = 3k_2 - 1.$$

31. ĐS: [B]

Các nguyên tử mà hạt nhân chứa cùng số prôtôn Z nhưng có số nơtrôn khác nhau (và do đó số khối A = Z + N khác nhau) gọi là đồng vị.

32. ĐS: [A]

Có $\begin{cases} x_1 = 2a\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \\ x_2 = -a\sin 100\pi t = a\sin(100\pi t + \pi) \end{cases}$

$$x = x_1 + x_2 = A\sin(100\pi t + \varphi)$$

- Biên độ dao động tổng hợp:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)}$$

$$= \sqrt{4a^2 + a^2 + 2.2a.a.\cos\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right)}$$

$$= a\sqrt{3}$$

- Pha ban đầu φ cho bởi:

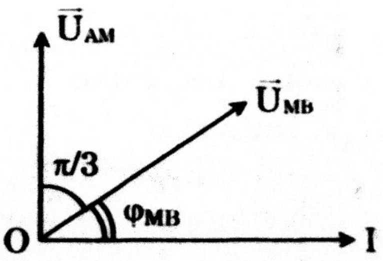
$$\mathrm{tg}\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2} = \frac{2a\sin\frac{\pi}{3} + a\sin\pi}{2a\cos\frac{\pi}{3} + a\cos\pi}$$

$$= \frac{2a.\frac{\sqrt{3}}{2} + a.0}{2a.\frac{1}{2} + a(-1)} = \frac{a\sqrt{3}}{0} = +\infty$$

$$\Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$$

Vậy: $x = a\sqrt{3}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$.

33. ĐS: [D]



có $\begin{cases} u_{AM} = U_{01}\sin 100\pi t \\ u_{MB} = U_{02}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \end{cases}$

$\Rightarrow$ **Độ lệch pha giữa u_{AM} và u_{MB} là:**

$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{3} - 0 = \frac{\pi}{3}$$

Dựa trên giản đồ vectơ ta tính được:

$$\varphi_{MB} = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{6}$$

với $\quad \mathrm{tg}\varphi_{MB} = \frac{Z_L}{r}$

$$\rightarrow \quad Z_L = r.\mathrm{tg}\varphi_{MB} = 50\sqrt{3}.\mathrm{tg}\frac{\pi}{6} = 50\ (\Omega)$$

$$L_2 = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{50}{100\pi} = \frac{1}{2\pi} \approx 0{,}159\ (\mathrm{H})$$

34. ĐS: [C]

$$h\frac{c}{\lambda_1} = A + \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{hc}{\lambda_1} - A$$

$$h\frac{c}{\lambda_2} = A + \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{hc}{\lambda_2} - A$$

$$\Rightarrow \frac{\dfrac{hc}{\lambda_1} - A}{\dfrac{hc}{\lambda_2} - A} = \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2 = 4$$

$$\Rightarrow A = \frac{hc}{3}.\frac{4\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_1.\lambda_2}$$

hay $\dfrac{hc}{\lambda_0} = \dfrac{hc}{3}.\dfrac{4\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_1.\lambda_2}$

$$\Rightarrow \lambda_0 = \frac{3\lambda_1\lambda_2}{4\lambda_1 - \lambda_2} = \frac{3.0,4.0,5}{4.0,4 - 0,5} \approx 0,55\ (\mu m).$$

35. ĐS: [A]

- **Số hạt nhân còn lại sau thời gian Δt:**

$$N = N_0e^{-\lambda.\Delta t} \rightarrow \frac{N_0}{N} = e^{\lambda.\Delta t}$$

Theo đề: $\dfrac{N_0}{N} = e$

Vậy: $e^{\lambda.\Delta t} = e \Rightarrow \lambda.\Delta t = 1$ (1)

- **Lượng chất phóng xạ còn lại sau thời gian $0,51\Delta t$ là:**

$$m = m_0e^{-\lambda(0,51\Delta t)}$$
$$= m_0e^{-0,51\,(\lambda.\Delta t)} \quad (2)$$

(1) và (2) cho: $m = m_0e^{-0,51}$

$$\rightarrow \frac{m_0}{m} = e^{-0,51} = 0,6 = 60\%.$$

36. ĐS: [B]

- **Bước sóng:** $\lambda = v.T$ **với** $T = \dfrac{2\pi}{\omega} = \dfrac{2\pi}{100\pi} = 0,02\ (s)$

nên: $\lambda = 20.0,02 = 0,4\ (m)$

$A = a|\sin bx|$

Vị trí nút sáng ứng với $A = 0$:

$$\sin bx = 0 \rightarrow x = k\frac{\pi}{b}\ (k \in Z)$$

- **Khoảng cách hai nút liên tục là** $\dfrac{\lambda}{2}$;

$$\Delta x = (k+1)\frac{\pi}{b} - k\frac{\pi}{b} = 0,2\ (m)$$

$$\frac{\pi}{b} = 0,2 \rightarrow b = \frac{\pi}{0,2} = 5\pi\ (m^{-1}).$$

37. ĐS: [C]

Có công suất: $P = R_1 I_1^2 = R_2 . I_2^2$

$$R_1 . \frac{U^2}{z_1^2} = R_2 . \frac{U^2}{z_2^2}$$

$$\rightarrow \quad \frac{z_1^2}{z_2^2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{18}{32} = \frac{9}{16}$$

hay $\quad 16[R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2] = 9[R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2]$

$$7(Z_L - Z_C)^2 = 9R_2^2 - 7R_1^2$$

$$= 9.32^2 - 7.18^2 = 4032$$

$$(Z_L - Z_C)^2 = 576$$

$$\rightarrow \quad Z_1^2 = R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2 = 18^2 + 576 = 900$$

Công suất: $P = R_1 . \frac{U^2}{Z_1^2} . \frac{120^2}{900} = 288$ (W).

38. ĐS: [C]

Bán kính quĩ đạo dùng cho bởi: $r_n = n^2 . r_0$

Với quĩ đạo dừng M thì n = 3 nên:

$$R_M = 3^2 . r_0 = 9r_0.$$

39. ĐS: [D]

Phương trình phóng xạ của phôtpho:

$$^{32}_{15}P \rightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{A}_{Z}X$$

Định luật bảo toàn cho:

$$32 = 0 + A \rightarrow A = 32$$

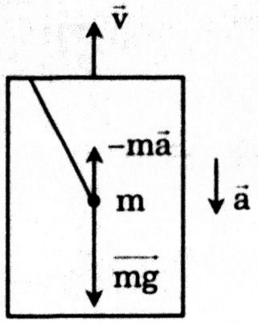
$$15 = -1 + Z \rightarrow Z = 16$$

Z = 16: đó là hạt nhân lưu huỳnh $\left(^{32}_{16}S\right)$ có số nơtrôn là N = A − Z = 32 − 16 = 16.

40. ĐS: [A]

- Chu kì dao động của con lắc lúc thang máy chuyển động đều là:

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$



- Lúc thang máy đi lên chậm dần đều con lắc có trọng lượng giảm đi và bằng:

$$p' = m(g - a)$$

Lúc này xem như con lắc dao động nơi gia tốc g' với:

$$g' = \frac{p'}{m} = g - a$$

Chu kì con lắc:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g - a}}$$

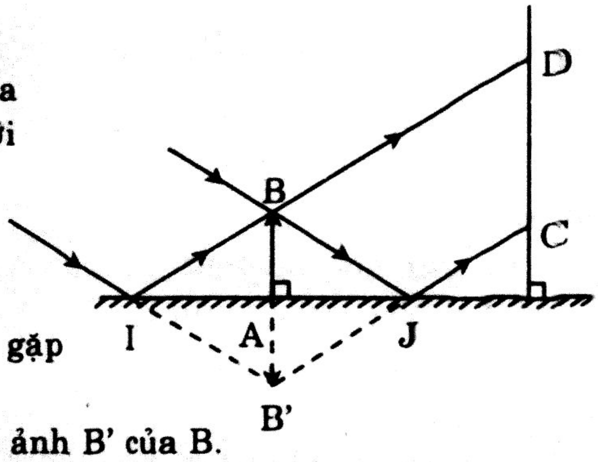
Lập tỉ số:

$$\frac{T}{T_0} = \sqrt{\frac{g}{g - a}}$$

$$T = T_0.\sqrt{\frac{g}{g - a}} = 1,5\sqrt{\frac{9,8}{9,8 - 1}} \approx 1,58\ (s).$$

Phần I. Dành cho thí sinh không phân ban

41. ĐS: [B]



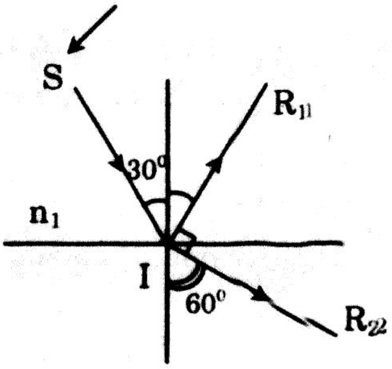
- Bóng CD trên màn là do các tia phản xạ trên gương hoặc các tia tới gương bị chặn lại bởi gậy AB.
- Chùm tia bị chặn lại được giới hạn bởi hai tia:
  - Tia phản xạ ở I trên gương đến gặp đầu B của gậy.

    Tia tới này có đường kéo dài qua ảnh B’ của B.
  - Tia tới đến B phản xạ trên gương tại J. Tia phản xạ này kéo qua B’’

    Chiều cao vùng tối trên màn là CD với:

$$CD = BB' = 2AB = 2\ (m).$$

42. ĐS: [A]



Có $i + r = 90^0$

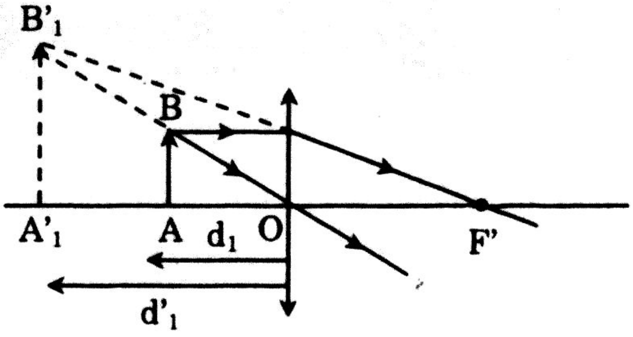
$r = 90^0 - i = 90 - 30 = 60^0$

Chiết suất tỉ đối của môi trường khúc xạ đối với môi trường tới là:

$$n_{21} = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 30^0}{\sin 60^0} = \frac{1/2}{\sqrt{3}/2}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{3} \approx 0,58.$$

43. ĐS: [C]



* Độ phóng đại của ảnh trước khi di chuyển:

$$k_1 = \frac{\overline{A_1'B_1'}}{\overline{AB}} = -\frac{d_1'}{d_1} = -\frac{f}{d_1 - f} = \frac{30}{30 - d_1}$$

* Tương tự sau khi vật di chuyển:

$$k_2 = \frac{\overline{A_2'B_2'}}{\overline{AB}} = -\frac{d_2'}{d_2} = \frac{30}{30 - d_2}$$

Lập tỉ số:

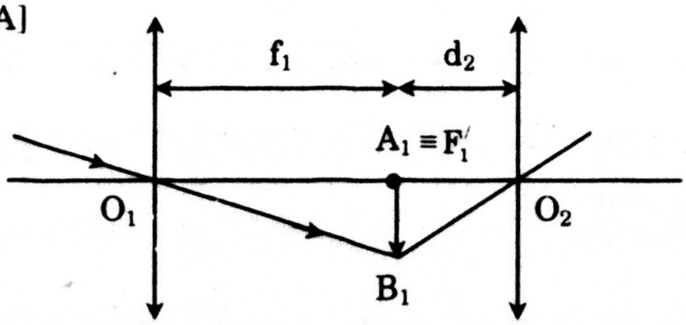
$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\overline{A_2'B_2'}}{\overline{AB}} = \frac{30 - d_2}{30 - d_1} = \frac{1}{2} < 1 \ (*)$$

$$\rightarrow \quad 30 - d_2 < 30 - d_1$$

$$\rightarrow \quad d_2 > d_1 \text{ nên } d_2 = d_1 + 10$$

$$(*) \rightarrow \frac{30 - (d_1 + 10)}{30 - d_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow d_1 = 10 \text{ (cm).}$$

44. ĐS: [A]



Sơ đồ tạo ảnh qua kính:

$$AB \text{ (ngôi sao)} \xrightarrow{O_1} A_1B_1 \xrightarrow{O_2} A'B'$$
$$d_1 \qquad d_1' \quad d_2 \qquad d_2'$$

- $d_1 = \infty \Rightarrow d_1' = f_1 = 85$ (cm)
- Ảnh A'B' ở C_V của mắt: $d_2' = -45$cm
- $d_2 = \dfrac{d_2'f_2}{d_2' - f_2} = \dfrac{-45.5}{-45 - 5} = 4,5$ (cm)
- Khoảng cách hai kính: $l = f_1 + d_2 = 85 + 4,5 = 89,5$ (cm)

45. ĐS: [D]

Vị trí ảnh: $d' = \dfrac{df}{d - f}$

Lấy đạo hàm của d' theo d:

$$(d')' = \frac{f(d - f) - d.f}{(d - f)^2} = \frac{-f^2}{(d - f)^2} < 0$$

d' nghịch biến với d tức d giảm thì d' tăng.

- Nếu ảnh thật (d' > 0), d' tăng tức ảnh ra xa thấu kính
- Nếu ảnh ảo (d' < 0), d' tăng tức $|d'|$ giảm nên ảnh di chuyển về gần thấu kính.

46. ĐS: [B]

Độ bội giác của kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực là:

$$G_\infty = k_1 \times G_2$$

K_1 là độ phóng đại của ảnh trung gian (A_1B_1) qua vật kính và được ghi ngay trên vành đỡ của vật kính.

Còn G_2 là độ bội giác của thị kính được ghi trên vành đỡ của thị kính.

47. ĐS: [C]

A. Đúng, vì $i \le 90^0$

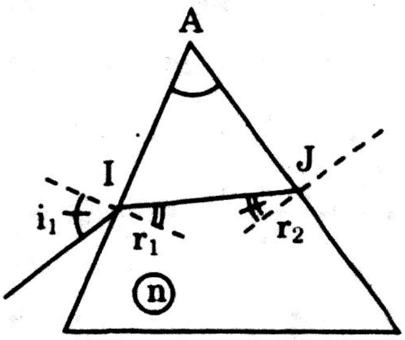
B. Đúng, vì:

$$\sin i_1 = n\sin r_1$$

$$\frac{1}{n}\sin i_1 = \sin r_1$$

với $\sin i_1 \le 1$ nên:

$$\sin r_1 \le \sin\gamma \to r_1 \le \gamma$$



C. Không luôn luôn đúng vì nếu có phản xạ toàn phần tại J thì:

$$\sin r_2 \ge \sin i_{gh} = \frac{1}{n} = \sin r$$

$$\to r_2 \ge \gamma$$

D. Đúng.

48. ĐS: [C]

$$\text{Độ bội giác } G = k.\frac{Đ}{|d'| + l} \text{ với } \begin{cases} \bullet Đ = 15\text{cm} \\ \bullet f = \dfrac{1}{D} = \dfrac{1}{25} = 0{,}04\,(\text{m}) = 4\,(\text{cm}). \\ \bullet d' = \dfrac{df}{d-f} = \dfrac{4d}{d-4} \\ \bullet k = -\dfrac{d'}{d} = -\dfrac{4}{d-4} \end{cases}$$

$$\text{Vậy: } G = -\frac{4}{d-4}.\frac{15}{-\dfrac{4d}{d-4} + 10} = 3$$

$$\Rightarrow d = \frac{10}{3}\ (\text{cm}).$$

49. ĐS: [A]

- Lúc đầu ta có ảnh thật vì ảnh hiện trên màn ($k_1 < 0$)

$$k_1 = -\frac{d_1'}{d_1} = -\frac{f}{d_1 - f} = -2 \Rightarrow d_1 = \frac{3f}{2} \qquad (1)$$

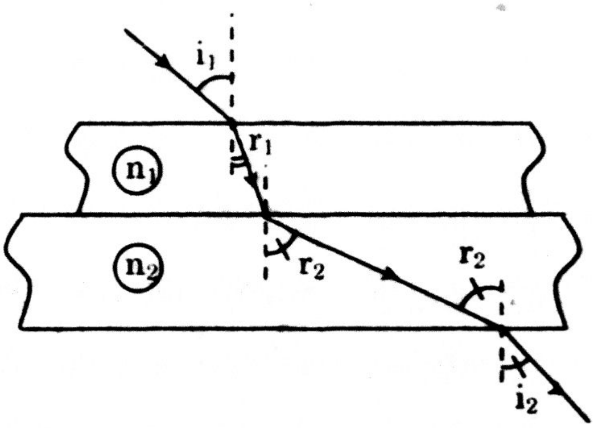
- Lúc sau ta có ảnh ảo vì ảnh cùng chiều với vật sáng

$$(k_2 > 0)\colon\ k_2 = -\frac{f}{d_2 - f} \quad \text{với } d_2 = d_1 - 6{,}75$$

nên: $$k_2 = -\frac{f}{d_1 - 6{,}75 - f} = 4 \qquad (2)$$

$$\text{(1) và (2) cho: } -\frac{f}{\frac{f}{2} - 6{,}75} = 4 \Rightarrow f = 9\ \text{(cm)}.$$

50. ĐS: [C]



$$\left.\begin{array}{l} \text{ó }\ 1\times \sin i_1 = n_1 \sin r_1 \\ {}_1.\sin r_1 = n_2 \sin r_2 \\ {}_2.\sin r_2 = 1\times \sin i_2 \end{array}\right\} \Rightarrow \sin i_1 = \sin i_2 \Rightarrow i_1 = i_2.$$

Phần II. Theo chương trình phân ban

51. ĐS: [B]

rọng lực của người và ghế bị khử bởi phản lực nên mômen ngoại lực ằng không, do đó mômen động lượng không đổi

$$I_1\omega_1 = I_2\omega_2$$

rong đó I_1 và I_2 là mômen quán tính của người, ghế và hai quả tạ đối ới trục quay nên:

$$(I_0 + 2m_1 r_1^2)\omega_1 = (I_0 + 2m_2 r_2^2)\omega_2$$

$$\omega_2 = \frac{I_0 + 2m_1 r_1^2}{I_0 + 2m_2 r_2^2}.\omega_1$$

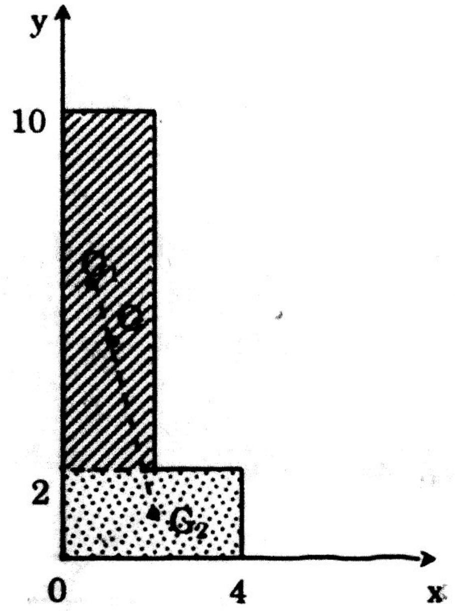
$$= \frac{2 + 2.5.0{,}8^2}{2 + 2.5.0{,}2^2} \times 2 = 3{,}5\ \text{(vòng/s)}.$$

52. ĐS: [C]

Ta chia tấm mỏng hình chữ L thành hai tấm mỏng hình chữ nhật như hình vẽ với các tọa độ khối tâm lần lượt là:

$G_1(x_1 = 1\text{cm}, y_1 = 6\text{cm})$

$G_2(x_2 = 2\text{cm}, y_2 = 1\text{cm})$



Diện tích các tấm là:

$S_1 = 2 \times 8 = 16\ (\text{cm}^2)$

$S_2 = 2 \times 4 = 8\ (\text{cm}^2)$

$\Rightarrow \quad m_1 = 2m_2$

Tọa độ khối tâm G:

$$x_G = \frac{m_1x_1 + m_2x_2}{m_1 + m_2} = \frac{2m_2.1 + m_2.2}{3m_2} = \frac{4}{3}\ (\text{cm})$$

$$y_G = \frac{m_1y_1 + m_2y_2}{m_1 + m_2} = \frac{2m_2.6 + m_2.1}{3m_2} = \frac{13}{3}\ (\text{cm})$$

53. ĐS: [A]

A. Sai, vì $M = I\beta$ chứ không phải $M = I.\omega$

54. ĐS: [D]

+ Gia tốc góc: $\beta = \dfrac{\omega - \omega_0}{t} = \dfrac{-\omega_0}{t}$ (vì $\omega = 0$)

+ Góc quay: $\varphi = \omega_0 t + \dfrac{1}{2}\beta t^2$

$$= \omega_0 t + \frac{1}{2}\left(\frac{\omega_0}{t}\right).t^2$$

$$= \omega_0 t - \frac{1}{2}\omega_0 t = \frac{1}{2}\omega_0 t$$

$$\Rightarrow t = \frac{24}{\omega_0} = \frac{2.40.2\pi}{1{,}5} \approx 335\text{s} = 5 \text{ phút } 35 \text{ giây.}$$

55. ĐS: [D]

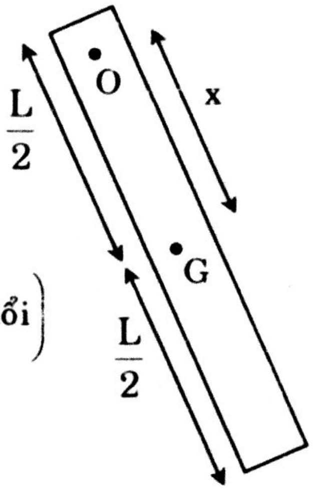
Hạt sơ cấp có điện tích $Q = +e$ hoặc $Q = -e$ hoặc $Q = 0$.

56. ĐS: [B]

Thước coi như con lắc vật lý nên có:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{Mgd}} \text{ với } d = x$$

$$= 2\pi\sqrt{\frac{\frac{1}{12}M(L^2 + 12x^2)}{M.g.x}} \quad (*)$$



$$T_{min} \leftrightarrow \frac{L^2}{3gx} + \frac{4x}{g} : \text{min}$$

$$\leftrightarrow \frac{L^2}{3gx} = \frac{4x}{g} \left(\text{vì } \frac{L^2}{3gx} \times \frac{4x}{g} = \frac{4L^2}{3g^2} \text{ không đổi}\right)$$

$$x^2 = \frac{L^2}{12} \Rightarrow x = \frac{L}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2\sqrt{3}} \text{ (m)}$$

Lúc đó: $T_{min} = \pi\sqrt{2.\frac{4x}{g}} = \pi\sqrt{2.\frac{4}{9,8}.\frac{1}{2\sqrt{3}}} \approx 1,5$ (s).

57. ĐS [C]

$v = 36km/h = 10m/s$

Gia tốc trung bình của xe:

$$a = \frac{V}{t} = \frac{10}{5} = 2 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

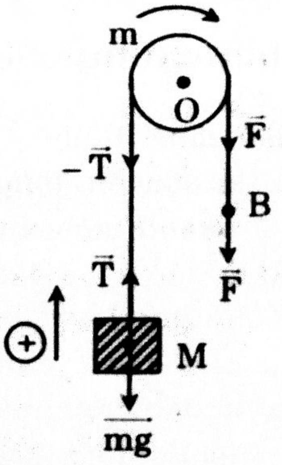
Đó cũng là gia tốc tiếp tuyến của một điểm trên vành bánh xe:

$$a_t = a = 2 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Gia tốc góc quay trung bình của bánh xe là:

$$\beta = \frac{a_t}{R} = \frac{2}{0,5} = 4 \text{ (rad/s}^2\text{)}.$$

58 ĐS [A]



Đối với vật M: $-Mg + T = M.a$ (1)

Đối với ròng rọc: $R.(F - T) = I.\beta = I.\frac{a}{R}$

$$\rightarrow F - T = I.\frac{a}{R^2} \quad (2)$$

Cộng (1) và (2): $F - Mg = a\left(M + \frac{I}{R^2}\right)$

$$A = \frac{F - Mg}{M + \frac{I}{R^2}}$$

mà $I = \frac{1}{2}mR^2 \rightarrow \frac{I}{R^2} = \frac{1}{2}m$, do đó:

$$a = \frac{F - Mg}{M + \frac{m}{2}} = \frac{25 - 2.10}{2 + 0,5} = 2 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

(1) $\rightarrow T = M(g + a) = 2(10 + 2) = 24$ (N/m)

59. ĐS: [D]

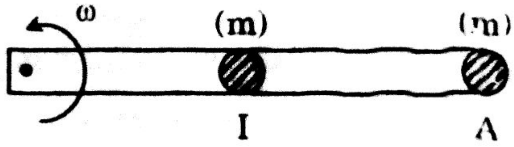
D. Sai, vì công thức đúng là: $\frac{d_1}{d_2} = \frac{F_2}{F_1}$.

60. ĐS: [B]

- Mômen quán tính của thanh OA:

$$I_1 = \frac{1}{3}ML^2 = \frac{1}{3}.0,3(0,4)^2 = 16.10^{-3}\ (kg.m^2)$$

- Mômen quán tính của 2 viên bi:



$$I_2 = ml^2 + m(2l)^2 = 5ml^2$$

$$= 5.0,1.(0,2)^2 = 20.10^{-3}\ (kg.m^2)$$

- Mômen quán tính của cả thanh và 2 bi:

$$I = I_1 + I_2 = 36.10^{-3}\ (kg.m^2)$$

- Động năng quay:

$$W_đ = \frac{1}{2}I\omega^2$$

$$= \frac{1}{2}.36.10^{-3}(2)^2 = 7,2.10^{-2}\ (J)$$

ĐỀ 2

Phần chung cho tất cả thí sinh (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

1. Dao động tự do

A. là chuyển động có giới hạn trong không gian, lặp đi lặp lại nhiều lần quanh một vị trí cân bằng

B. là dao động được mô tả bằng một định luật dạng sin (hoặc côsin)

C. là dao động mà chu kì chỉ phụ thuộc các đặc tính của hệ, không phụ thuộc các yếu tố bên ngoài

D. là dao động mà trạng thái chuyển động của các vật được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau.

2. Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới hiệu điện thế U_1 và công suất 200kW (không đổi). Công suất hao phí trên đường dây tải điện là 20kW.

Để điện năng hao phí trên đường dây chỉ bằng 2,5% điện năng truyền đi thì cần tăng (hay giảm) hiệu điện thế ở trạm phát lên (hay xuống).

A. tăng 3 lần B. giảm 3 lần C. tăng 2 lần D. giảm 2 lần.

3. Hai khe Iâng S_1, S_2 cách nhau a = 2mm được chiếu sáng bởi nguồn S phát đồng thời hai bức xạ có bước sóng λ_1 = 640nm và λ_2 = 480nm. Biết màn quan sát cách S_1, S_2 khoảng D = 1,2m.

Khoảng cách từ vân sáng chính giữa đến vân sáng cùng màu với nó gần nhất là:

A. 1,152mm B. 1,565mm C. 0,895mm D. 2,132mm.

4. Muối ClNa là muối phóng xạ vì trong muối ClNa có Na24 là nguyên tố phóng xạ β^- với chu kì bán rã là T = 15h. Biết ClNa = 58,5 và Na24 chiếm $10^{-4}\%$ của lượng Na có trong Cl_{Na}. Lấy $N_A = 6{,}02.10^{23}mol^{-1}$.

Độ phóng xạ của 10g muối ClNa là:

A. H = 12,5Ci B. $H = 1{,}32.10^{12}Ci$

C. $H = 4{,}884.10^{20}Ci$ D. H = 35,7Ci.

5. Một vật khối lượng m = 1kg dao động điều hòa thẳng với chu kì T = 2s. Nó đi qua vị trí cân bằng với vận tốc $V_0 = 31{,}4 \approx 10\pi$ (cm/s). Chọn t = 0 lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

Vận tốc của vật lúc $t = \frac{1}{3}$ s là:

A. v = 15,70cm/s B. v = 12,56cm/s

C. v = 9,42cm/s D. v = 10,25cm/s.

6. Mạch chọn sóng của máy thu thanh gồm cuộn dây chỉ có độ tự cảm L = 4μH và tụ có điện dung C = 20nF. Biết vận tốc sóng điện từ là $v = 3.10^8m/s$.

Mạch chọn sóng này bắt được sóng điện từ có bước sóng

A. λ = 200 (m) B. λ = 533 (m) C. λ = 380 (m) D. λ = 425 (m).

7. Khi có hiện tượng quang điện xảy ra thì cường độ dòng quang điện bão hòa

A. tăng lên khi bước sóng của ánh sáng kích thích tăng

B. tăng lên khi bước sóng của ánh sáng kích thích giảm

C. tỉ lệ nghịch với cường độ chùm sáng kích thích

D. tỉ lệ thuận với cường độ chùm sáng kích thích.

8. Prôtôn bắn phá hạt nhân liti đứng yên ta thu được hai hạt nhân α.

Biết $m_p = 1{,}007u$; $m_{Li} = 7{,}000u$; $m_\alpha = 4{,}000u$; 1u = 931 MeV/C²

$N_A = 6{,}02.10^{23}\ mol^{-1}$

Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 1g hạt nhân α là:

A. $E = 5{,}0.10^{20}MeV$ B. E [illegible]$9.10^{23}MeV$

C. $E = 8{,}2.10^{18}MeV$ D. E = [illegible]$10^{25}MeV$.

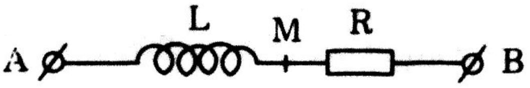
9. Một con lắc đơn dao động điều hòa với phương trình li độ $S = S_0\sin(\omega t + \varphi)$. Khối lượng vật nặng con lắc là m.

Biểu thức tính cơ năng của con lắc là:

A. $E = m\omega S_0$ B. $E = m\omega^2 S_0^2$

C. $E = \frac{1}{2}m\omega^2 S_0^2$ D. $E = 2m\omega^2 S_0^2$.

10. Một ống dây nối tiếp với điện trở R như hình vẽ. Biết các biểu thức hiệu điện thế:



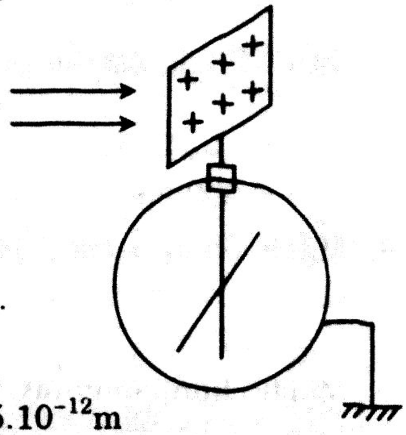
$$u_{AM} = U_{01}\cos\left(200\pi t - \frac{\pi}{3}\right);\ u_{MB} = U_{02}\sin\left(200\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$$

u_{AM} lệch pha với dòng điện i góc bao nhiêu và cuộn dây có được trở thuần không?

A. $\varphi_{AM} = \frac{\pi}{3}$, có điện trở thuần B. $\varphi_{AM} = \frac{\pi}{2}$, không điện trở thuần

C. $\varphi_{AM} = \frac{\pi}{6}$, có điện trở thuần D. $\varphi_{AM} = \frac{\pi}{4}$, không điện trở thuần.

11. Chiếu một chùm tia Rơnghen vào một lá kẽm thì lá kẽm tích điện dương. Một tĩnh điện kế có cầu nối với lá kẽm và vỏ nối với đất lúc đó chỉ U = 1500V (hình vẽ). Biết công thoát của êlectrôn khỏi kẽm là 3,54eV.



Lấy $h = 6{,}62.10^{-34}$J.s; $c = 3.10^{8}$m/s; 1eV = $1{,}6.10^{-19}$J.

Bước sóng của tia Rơnghen là:

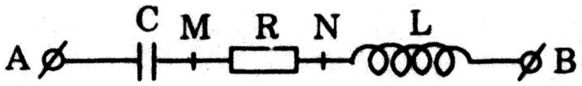
A. $\lambda = 4{,}30.10^{-9}$m B. $\lambda = 2{,}45.10^{-12}$m

C. $\lambda = 5{,}65.10^{-10}$m D. $\lambda = 8{,}25.10^{-10}$m.

12. Đồng vị Na24 là hạt nhân phóng xạ. Lúc đầu Na24 có khối lượng $m_0 = 2{,}4$g thì sau 30 giờ khối lượng còn lại là m = 0,6g. Lấy $N_A = 6{,}02.10^{23}$ (mol^{-1}).
Độ phóng xạ của lượng Na24 nói trên vào lúc ban đầu là:
A. $H_0 = 5{,}4.10^{15}$Bq B. $H_0 = 7{,}7.10^{17}$Bq
C. $H_0 = 6{,}9.10^{16}$Bq D. $H_0 = 8{,}5.10^{18}$Bq.

13. Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, A và B là hai nguồn kết hợp giống hệt nhau cùng tần số f = 12,6Hz. Điểm M trên mặt chất lỏng cách A, B lần lượt 30cm và 25cm dao động với biên độ cực đại. Biết rằng giữa M và đường trung trực của AB không có điểm dao động cực đại nào khác. Vận tốc truyền sóng là:
A. V = 126cm/s B. V = 31cm/s C. V = 63cm/s D. V = 25cm/s.

14. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ



trong đó R = 100Ω, tụ điện có điện dung C, cuộn dây chỉ có độ tự cảm L. Mắc hai đầu A, B vào gồm xoay chiều $u = U\sqrt{2}\sin 2\pi ft$, trong đó U không đổi còn tần số f thay đổi với $f = f_1 = 50$Hz thì hiệu điện thế tức thời u_{AN}

và u_{AM} lệch pha nhau $\frac{\pi}{6}$. Để chúng lệch pha nhau $\frac{\pi}{4}$ thì tần số là:

A. $f = 50\sqrt{3}$ Hz B. f = 60Hz C. f = 75Hz D. f = 100Hz.

15. Bước sóng dài nhất trong dãy Banme và trong dãy Laiman lần lượt là $\lambda_{B(max)} = 653,2$nm và $\lambda_{L(max)} = 122,0$nm. Bước sóng của vạch thứ hai trong dãy Laiman (có được do êlectrôn chuyển từ quĩ đạo M xuống) là:

A. $\lambda = 97,6$nm B. $\lambda = 122,5$nm C. $\lambda = 110,7$nm D. $\lambda = 102,8$nm.

16. Để một chất phóng xạ có chu kì bán rã là T có $\frac{1}{4}$ số nguyên tử của chất ấy biến đổi thành chất khác thì cần thời gian là:

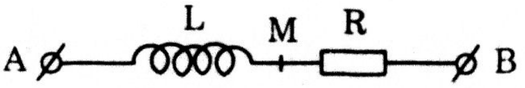
A. $\Delta t = \frac{T}{2}$ B. $\Delta t = 2T$ C. $\Delta t = T$ D. $\Delta t = \frac{T}{4}$.

17. Một vật dao động điều hòa với biên độ A, tần số góc ω, lúc qua li độ x nó có vận tốc V thì:

A. $x^2 = A^2 + \left(\frac{\omega}{V}\right)^2$ B. $A\omega^2 = x^2 + V^2$

C. $\left(\frac{V}{\omega}\right)^2 = A^2 - x^2$ D. $A^2 = x^2 + (V.\omega)^2$.

18. Một ống dây nối tiếp với điện trở R như hình vẽ.



Biết: $u_{AM} = 150\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (V); $u_{MB} = 150\sqrt{2}\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (V)

Biểu thức u_{AB} là:

A. $u_{AB} = 150\sqrt{6}\sin 100\pi t$ (V) B. $u_{AB} = 150\sqrt{6}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V)

C. $u_{AB} = 300\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) D. $u_{AB} = 300\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V).

19. Máy quang phổ dùng để

A. Chứng tỏ bản chất ánh sáng là hạt

B. Chứng tỏ bản chất ánh sáng là sóng

C. Phát hiện các tia hồng ngoại và tử ngoại

D. Nhận biết thành phần cấu tạo của một chùm sáng.

20. Hạt nhân $^{20}_{10}Ne$ có khối lượng $m_{Ne} = 19,987u$. Biết các khối lượng $m_p = 1,007u$; $m_n = 1,009u$ và $u = 931\frac{MeV}{C^2}$

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{20}_{10}Ne$ là:

A. $\Delta E = 161,063$MeV **B. $\Delta E = 8,053$MeV**

C. $\Delta E = 62,785$MeV **D. $\Delta E = 2,431$MeV.**

21. Trên đoạn dây OA có sóng dừng xảy ra. Biểu thức sáng dừng trên dây cho bởi:

$$u_m = a\sin\left(\frac{\pi}{u}x\right).\cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

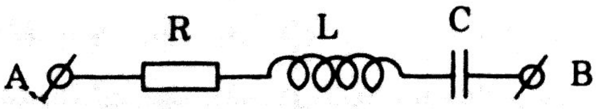
trong đó u_M là li độ dao động của điểm M trên dây, x chỉ vị trí của M tính bằng đơn vị cm, t tính bằng giây, a là hằng số dương.

Vận tốc truyền sóng trên dây là:

A. v = 45,5cm/s B. v = 64,0cm/s

C. v = 80,0cm/s D. v = 92,5cm/s.

22. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ,



trong đó cuộn dây thuần cảm. Đặt vào hai đầu đoạn mạch A, B hiệu điện thế xoay chiều:

$u = 112\sqrt{2}\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (V) thì cường độ dòng điện trong mạch là

$i = 2\sqrt{2}\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

Giá trị của điện trở thuần R

A. không tính được vì chưa biết L và C B. R = 56Ω

C. R = 80Ω D. R = 100Ω.

23. Dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 = 0,4μm chiếu vào catốt của tế bào quang điện. Khi đặt vào anốt và catốt của tế bào hiệu điện thế hãm U_1 = −2V thì dòng quang điện triệt tiêu. Cho $h = 6{,}625.10^{-34}$J.s, $c = 3.10^8$m/s; $e = 1{,}6.10^{-19}$C.

Nếu dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_2 = 0,2μm thì hiệu điện thế hãm

A. U_2 = −10,0 (V) B. U_2 = −4,6 (V)

C. U_2 = −2,5 (V) D. U_2 = −5,1 (V).

24. Hạt nhân Radi $^{226}_{88}Ra$ là chất phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân Radôn $^{222}_{86}Ra$. Đây là phóng xạ

A. α B. β^- C. β^+ D. γ.

25. Một sóng ngang có biểu thức truyền sóng trên phương x:

$$u = 3\sin(314t - x) \text{ (cm)}$$

trong đó t tính bằng giây, x tính bằng mét.

Bước sóng λ là:

A. λ = 8,64m B. λ = 8,64cm C. λ = 6,28m D. λ = 6,28cm.

26. Một mạch dao động gồm cuộn dây có độ tụ cảm L = 30μH, điện trở thuần r = 1Ω và tụ C = 3000 pF. Để duy trì dao động điện từ trong mạch với hiệu điện thế cực đại trên tụ là 5V thì phải cung cấp cho mạch một công suất là:

A. $P = 2W$ B. $P = 1,25mW$ C. $P = 3,16W$ D. $P = 0,01W$.

27. Hiệu điện thế giữa hai cực của ống Rơnghen là $U = 2,1kV$ và cường độ dòng điện qua ống là $I = 0,8mA$. Bỏ qua động năng ban đầu của êlectrôn lúc bứt ra khỏi catốt. Cho rằng toàn bộ động năng của êlectrôn tại đối âm cực đều biến thành nhiệt làm nóng đối âm cực.

Nhiệt lương mà đối âm cực nhận được trong mỗi giây là:

A. $W_d = 5,32J$ B. $W_d = 10,28J$ C. $W_d = 8,75J$ D. $W_d = 1,68J$.

28. Radôn $^{222}_{86}Rn$ là chất phóng xạ α. Lấy khối lượng hạt nhân $^{218}_{84}Po$ là 218u và hạt α là 4u.

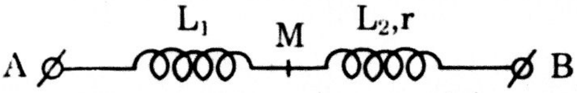
Năng lượng tỏa ra chuyển thành động năng hạt α chiếm

A. 98% B. 52% C. 68% D. 25%.

29. Một đoạn dây $AB = L$, đầu A cố định, đầu B tự do. Khi có sóng dừng xảy ra thì đầu A là một nút và đầu B là một bụng. Bước sóng dài nhất là:

A. $\lambda = 2L$ B. $\lambda = 4L$ C. $\lambda = \frac{L}{2}$ D. $\lambda = \frac{L}{4}$

30. Cho đoạn mạch xoay chiều AB như hình vẽ,



với cuộn dây AM thuần cảm, cuộn dây MB có điện trở thuần $r = 50\sqrt{3}\ \Omega$.

Biết $u_{AM} = U_{01}\sin 100\pi t$

$$u_{MB} = U_{02}\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$$

Độ tự cảm L_2 của cuộn dây MB là:

A. $L_2 = 0,478H$ B. $L_2 = 0,318H$

C. $L_2 = 0,159H$ D. $L_2 = 0,216H$.

31. Khi chiếu lần lượt hai bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda_1 = 0,2\mu m$ và $\lambda_2 = 0,3\mu m$ vào tấm kim loại, ta thấy vận tốc ban đầu cực đại của êlectrôn quang điện lần lượt là v_1 và v_2 mà $v_1 = 1,5v_2$. Biết $h = 6,62.10^{-34}J.s$ và $c = 3.10^8 m/s$.

Với các số liệu đã cho (chưa biết khối lượng m của êlectrôn) ta tìm được công thoát A của kim loại là:

A. $A = 26,84.10^{-21}J$ B. $A = 8,35.10^{-19}J$

C. $A = 5,76.10^{-22}J$ D. $A = 39,72.10^{-20}J$.

32. Do hiện tượng phóng xạ một hạt nhân X biến đổi thành hạt nhân con Y ở vị trí lùi một ô so với hạt nhân mẹ trong bảng tuần hoàn (tức đi về đầu bảng) và có cùng số khối, đó là phóng xạ

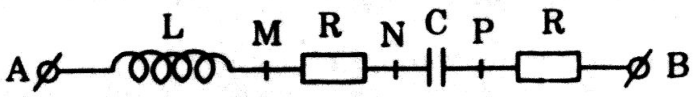
A. α B. β^+ C. β^- D. γ.

33. Tần số dao động bé của con lắc đơn có chiều dài l tại một vị trí cố định đối với Trái đất

A. tỉ lệ nghịch với $\sqrt{l}$ B. tỉ lệ thuận với $\sqrt{l}$

C. tỉ lệ nghịch với l D. tỉ lệ thuận với l.

34. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ,



với cuộn dây chỉ có độ tự cảm L, tụ C và hai điện trở giống nhau R. Biết các giá trị hiệu dụng $U_{AB} = 50V$; $U_{AN} = 40V$; $U_{MP} = 30V$; $I = 1A$. Giá trị của R là:

A. R = 75Ω B. R = 48Ω C. R = 24Ω D. R = 100Ω.

35. Chọn câu sai

Đặc điểm của tia X là:

A. hủy diệt tế bào B. gây ra hiện tượng quang điện

C. làm iôn hóa chất khí D. xuyên qua tấm chì dày cỡ cm.

36. Chất phóng xạ $C_0$60 có chu kì bán rã T = 5,33 năm. Hiện nay độ phóng xạ của chất ấy là $H = 1,05.10^{14}$Bq. Lấy $N_A = 6,02.10^{23}$ (1/mol). Khối lượng của lượng chất $C_0$60 trước đây 10,66 năm là:

A. $m_0 = 2,30g$ B. $m_0 = 26,18g$ C. $m_0 = 10,15g$ D. $m_0 = 8,27g$.

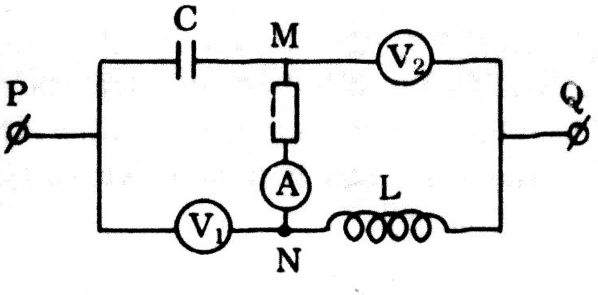
37. Một đồng hồ quả lắc chạt đúng giờ ở 20^0C. Coi quả lắc đồng hồ như con lắc đơn mà thanh treo có hệ số dãn nở $\alpha = 2.10^{-5}k^{-1}$.

Ơ 30^0 (cũng tại nơi ấy) mỗi ngày đêm (24 giờ) đồng hồ đã chạy

A. chậm 8,64s B. nhanh 8,64s

C. chậm 9,87s D. nhanh 9,87s.

38. Cho mạch điện như hình vẽ với $R_a = 0$, $R_V = \infty$, cuộn dây thuần cảm. Hai vôn kế (V₁) và (V₂) có cùng độ chỉ, A chỉ 1A, $U_{PQ} = 100V$.



Giá trị của điện trở R là:

A. R = 50Ω B. R = 100Ω C. R = 75Ω D. R = $50\sqrt{3}$ Ω.

39. Chiếu vào tấm kim loại chùm tia tử ngoại có bước sóng 0,25μm thì động năng ban đầu cực đại của các êlectrôn quang điện là $3,975.10^{-19}$J.

Biết $h = 6.625.10^{-34}$J.s, $c = 3.10^8$m/s. Giới hạn quang điện λ_0 của kim loại là:

A. $\lambda_0 = 0,26\mu m$ B. $\lambda_0 = 0,35\mu m$ C. $\lambda_0 = 0,50\mu m$ B. $\lambda_0 = 0,66\mu m$.

40. Mỗi phân hạch Urani U235 tỏa ra năng lượng 200MeV. Biết $N_A = 6{,}023.10^{23}mol^{-1}$ và $1MeV = 1{,}6.10^{-13}J$. Với 1 tấn U235 thì ta thu được năng lượng là:

A. $E = 5{,}1.10^{29}J$ B. $E = 6{,}8.10^{15}J$

C. $E = 2{,}4.10^{18}J$ D. $E = 8{,}2.10^{16}J$.

Phần II. Thí sinh chỉ được chọn làm 1 trong 2 phần (Phần I hoặc phần II)

Phần I. Theo chương trình không phân ban (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

41. Cho lăng kính có tiết diện thẳng là tam giác đều ABC, chiết suất n = 1,5 đặt trong không khí. Chiếu tới mặt bên một chùm tia sáng song song với góc tới i sao cho tia sáng ló ra khỏi lăng kính có độ lệch cực tiểu (so với tia tới). Góc tới i có giá trị là:

A. $i = 30^0 20'$ B. $i = 60^0 30'$ C. $i = 48^0 40'$ D. $i = 20^0 45'$.

42. Trên vành kính lúp có ghi X10. Tiêu cự kính lúp là:

A. f = 2,5cm B. f = 5cm C. f = 10cm D. f = 4,5cm.

43. Một kính hiển vi có vật kính với tiêu cự f_1 = 3mm, thị kính với tiêu cự f_2 = 25mm và độ dài quang học δ = 16cm. Vật sáng AB đặt trước vật kính và cho ảnh cuối cùng cách thị kính 20cm về phía sau (ảnh thật), khoảng cách từ vật AB đến vật kính là:

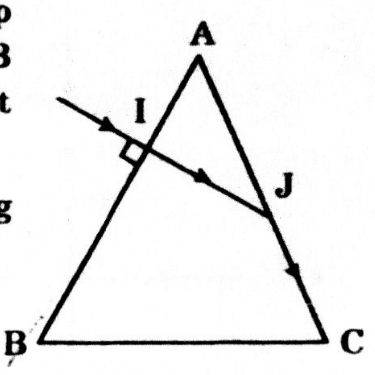
A. d_1 = 3,25mm B. d_1 = 3,06mm

C. d_1 = 3,10mm D. d_1 = 3,15mm.

44. Điểm sáng S trên trục chính của gương cầu lõm tiêu cự f = 20cm cho ảnh S' nằm sau gương với SS' = 30cm. S cách gương:

A. d = 5cm B. d = 15cm C. d = 8cm D. d = 10cm.

45. Chiếu chùm tia sáng đơn sắc SI song song hẹp màu lục theo phương vuông góc với mặt bên AB của lăng kính thì ta được tia ló màu lục nằm sát với mặt bên AC (hình vẽ)



Nếu chùm tia hẹp SI gồm hai tia đỏ và tím cùng chiếu vuông góc với mặt bên AB thì

A. tia đỏ ló ra khỏi lăng kính

B. tia tím ló ra khỏi lăng kính

C. tia đỏ và tia tím ló ra khỏi lăng kính

D. không có tia nào ló ra khỏi lăng kính.

46. Chọn câu đúng

Kính thiên văn gồm hai thấu kính hội tụ mà

A. Vật kính có tiêu cự ngắn, thị kính có tiêu cự dài, khoảng cách giữa chúng thay đổi được

B. Vật kính có tiêu cự ngắn, thị kính có tiêu cự dài, khoảng cách giữa chúng cố định

C. Vật kính có tiêu cự dài, thị kính có tiêu cự ngắn, khoảng cách giữa chúng thay đổi

D. Vật kính có tiêu cự dài, thị kính có tiêu cự ngắn, khoảng cách giữa chúng cố định.

47. Vật sáng đặt vuông góc với trục chính của gương cầu lồi và di chuyển từ xa về gần gương thì ảnh

A. dịch ra xa gương và lớn dần B. dịch về gần gương và lớn dần

C. dịch ra xa gương và nhỏ dần D. dịch về gần gương và nhỏ dần.

48. Một kính lúp có độ tụ 50 điốp. Mắt đặt tại tiêu điểm ảnh của kính để nhìn vật AB đặt trước kính lúp dưới góc trông $\alpha = 0{,}05$rad.

Độ lớn của vật AB là:

A. AB = 0,20cm B. AB = 0,15cm

C. AB = 0,25cm D. AB = 0,10cm.

49. Một kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực có độ bội giác 250. Vật quan sát đặt trước vật kính AB = 1μm. Khoảng cách từ mắt đến cực cận là Đ = 25cm.

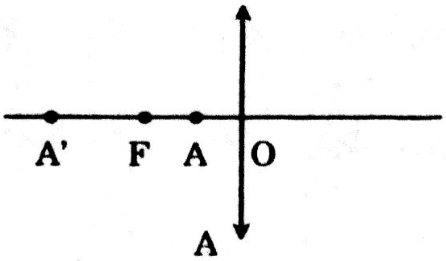
Góc trông ảnh vật AB qua kính là:

A. $\alpha = 10^{-3}$rad B. $\alpha = 0{,}5.10^{-3}$rad

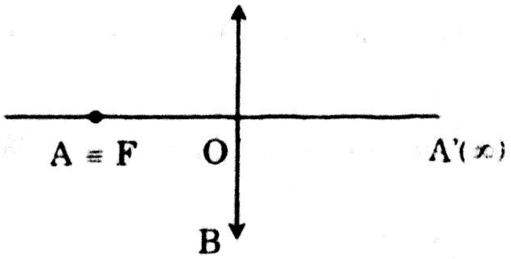
C. $\alpha = 2.10^{-3}$rad D. $\alpha = 10^{-4}$rad.

50. Chọn hình sai

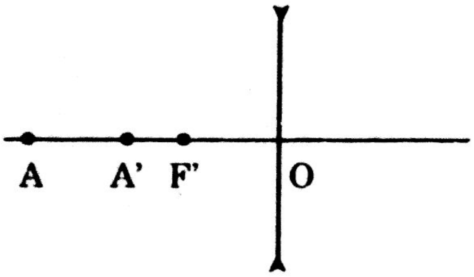
F là tiêu điểm vật, F' là tiêu điểm ảnh của thấu kính. A' là ảnh của điểm sáng A.



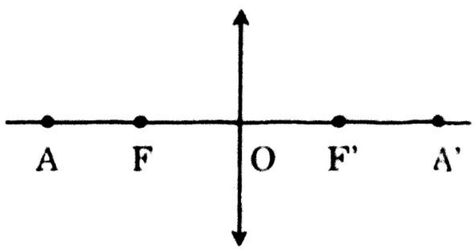
A



B



C



D

Phần II. Theo chương trình phân ban (từ câu 51 đến câu 60)

51. Một thanh mảnh đồng chất có chiều dài $l = 1$m, khối lượng $m = 500$g quay xung quanh một trục vuông góc với thanh và đi qua điểm giữa của nó. Biết mômen lực tác dụng lên thanh là $\mathcal{M} = 0{,}1$N.m.

Gia tốc góc của thanh là:

A. $\beta = 2{,}4$ rad/s^2 B. $\beta = 1{,}5$ rad/s^2

C. $\beta = 2{,}0$ rad/s^2 D. $\beta = 1{,}2$ rad/s^2.

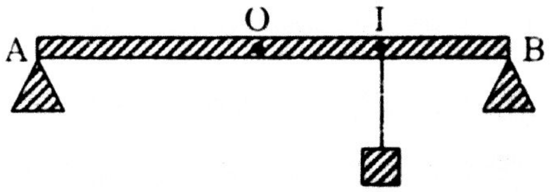
52. Một thanh chiều dài $l = 0{,}50$m có thể quay tự do xung quanh một trục nằm ngang đi qua một đầu của thanh. Một viên đạn khối lượng, $m = 0{,}01$kg bay theo phương nằm ngang với vận tốc $v = 400$m/s tới xuyên vào đầu kia của thanh và mắc vào thanh lúc thanh đang đứng yên thẳng đứng. Biết mômen quán tính của thanh đối với trục quay là 5kg.m^2.

Vận tốc góc quay của thanh ngay sau khi viên đạn đập vào thanh là:

A. $\omega = 1{,}0$ rad/s B. $\omega = 0{,}4$ rad/s

C. $\omega = 2{,}0$ rad/s D. $\omega = 1{,}5$ rad/s.

53. Thanh AB đồng chất và tiết diện đều có trọng lượng 1000N, hai đầu tựa trên hai giá đỡ sao cho thanh nằm ngang.



Tại trung điểm I của OB (O là trung điểm của thanh AB) ta treo vật nặng có trọng lượng 1200N.

Phản lực của hai giá đỡ tác dụng lên hai đầu A và B của thanh lần lượt là:

A. $N_A = 800$N; $N_B = 1000$N. B. $N_A = 500$N; $N_B = 1400$N.

C. $N_A = 800$N; $N_B = 1400$N. D. $N_A = 500$N; $N_B = 1000$N.

54. Một ống kính hình trụ hai đầu hở có chiều dài 1m, ở một đầu ống có một pittông để có thể điều chỉnh chiều dài cột khí trong ống. Đặt một âm thoa dao động với tần số 686Hz ở gần sát đầu hở của ống. Biết vận tốc truyền âm trong cột khí là 343m/s.

Chiều dài cột không khí dài nhất để có cộng hưởng âm (nghe to nhất) là:

A. $L_{max} = \frac{13}{16}$ m. B. $L_{max} = \frac{12}{16}$ m.

C. $L_{max} = \frac{15}{16}$ m. D. $L_{max} = \frac{14}{16}$ m.

55. Chọn câu sai.

Sự hoạt động của mặt trời có các tác dụng chính đối với Trái đất là:

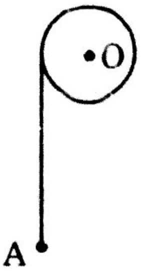
A. Làm thay đổi thể tích của Trái đất .

B. Làm nhiễu loạn thông tin liên lac bằng vô tuyến.

C. Làm cho từ trường Trái đất biến thiên.

D. Làm ảnh hưởng đến thời tiết trên Trái đất.

56. Một ròng rọc có thể quay xung quanh một trục qua tâm O. Ròng rọc này được quấn bằng một đoạn dây không dãn như hình vẽ.



Tác dụng vào đầu A một lực, sau 5s kể từ lúc nghỉ, vận tốc của ròng rọc là 20rad/s. Biết khoảng cách từ trục quay O đến chỗ tiếp xúc giữa dây và ròng rọc là 20cm. Sau thời gian 5s kể từ lúc nghỉ đầu A đã dịch đi.

A. l = 15cm. B. l = 10m. C. l = 12cm. D. l = 18m

57. Vật rắn chuyển động quay đều thì:

A. Góc quay φ không đổi theo thời gian.

B. Gia tốc góc β khác không và không đổi theo thời gian.

C. Vận tốc góc ω khác không và không đổi theo thời gian.

D. Gia tốc góc β và vận tốc góc ω đều khác không và không đổi theo thời gian.

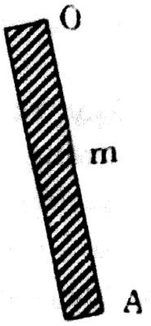
58. Một bánh xe có mômen quán tính đối với trục quay là I = 12kg.m^2 chịu tác dụng của mômen lực M_1. Tổng của mômen lực M_1 và mômen lực ma sát M_2 có giá trị bằng 24Nm. Khi bánh xe đang quay với vận tốc góc 10rad/s thì mômen lực M_1 ngừng tác dụng, bánh xe quay chậm dần đều và dừng hẳn lại sau 50s. Biết rằng M_1 và M_2 đều không đổi trong khi bánh xe quay.

Mômen lực tác dụng M_1 có giá trị là:

A. M_1 = 20,0N.m. B. M_1 = 22,5N.m.

C. M_1 = 26,4N.m. D. M_1 = 18,8N.m.

59. Một thanh cứng OA có chiều dài l = OA = 50cm, đồng chất và tiết diện đều có thể quay xung quanh trục nằm ngang qua O. Biết mômen quán tính của thanh đối với trục quay O là $I = \frac{1}{2}ml^2$. Lấy g = 10m/s^2. Tách thanh ra khỏi vị trí cân bằng thẳng đứng một góc bé rồi thả nhẹ cho dao động điều hòa. Thời gian để thanh thực hiện 10 dao động là:



A. Δt = 1,15 (s). B. Δt = 5,67 (s).

C. Δt = 15,28 (s). D. Δt = 11,47 (s).

60. Phân tử oxi O_2 có khối lượng $10,6.10^{-26}$kg. Mômen quán tính của phân tử đối với trục quay đi qua khối tâm là $1,94.10^{-46}$kg.m^2. Biết phân tử có vận tốc 500m/s và động năng quay bằng $\frac{2}{3}$ động năng tịnh tiến. Vận tốc góc quay của phân tử là:

A. $\omega = 9,5.10^{12}$ (rad/s). B. $\omega = 2,8.10^{15}$ (rad/s).

C. $\omega = 6,7.10^{8}$ (rad/s). D. $\omega = 5,2.10^{24}$ (rad/s).

TRẢ LỜI

1. ĐS: [C]

Dao động tự do là dao động mà chu kỳ chỉ phụ thuộc các đặc tính của hệ, không phụ thuộc các yếu tố bên ngoài. Ví dụ: dao động của con lắc lò xo là dao động tự do vì chu kì $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k}}$ chỉ phụ thuộc vào m và k tức phụ thuộc vào các đặc tính của con lắc.

2. ĐS: [C]

- Lúc đầu: Công suất hao phí

$$\Delta P_1 = R.\frac{P^2}{U_1^2} = 20(kW)$$

- Lúc sau: $\Delta P_2 = R.\dfrac{P^2}{U_2^2} = \dfrac{2,5}{100}.P = \dfrac{2,5}{100}.200 = 5(kW)$

Lập tỉ số: $\dfrac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \left(\dfrac{U_2}{U_1}\right)^2 = \dfrac{20}{5} = 4$

$\rightarrow U_2 = 2U_1$: tăng 2 lần.

3. ĐS: [A]

Tại vị trí vân sáng chính giữa O có sự trùng khít lên nhau của 2 vân sáng.

Ra khỏi vị trí O, 2 hệ vân lệch nhau, sau đó chúng trùng lại tạo ra vân sáng cùng màu với vân ở O.

Tại vị trí hai vân sáng trùng nhau, ta có:

$$x = k_1i_1 = k_2i_2$$

$$k_1.\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2.\frac{\lambda_2 D}{a}$$

$$k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2$$

$$k_1 = k_2.\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{480}{640}.k_2 = \frac{3}{4}k_2$$

Với k_1 và k_2 là các số nguyên nên k_2 là bội số của 4 tức $k_2 = 0; \pm4; \pm8;...$

Với $k_2 = 0$ là vân sáng chính giữa tại O nên vân sáng tiếp theo ứng với $k_2 = \pm4$ và vị trí đó là:

$$x = 4.\frac{\lambda_2 D}{a} = 4.\frac{0,48.10^{-6}.1,2}{2.10^{-3}}$$

$$= 1,152.10^{-3}(m) = 1,152(mm).$$

4. ĐS: [D]

- 58,5g ClNa (ứng với 1mol) chứa $N_A = 6,02.10^{23}\ mol^{-1}$Na

10g ClNa chứa:

$$N = \frac{10.6,02.10^{23}}{58,5} = \frac{6,02.10^{24}}{58,5} \text{ (nguyên tử Na)}$$

→ lượng nguyên tử Na 24:

$$N_{24} = \frac{10^{-4}}{100}.N = 10^{-6}.\frac{6,02.10^{24}}{58,5} = \frac{6,02}{58,5}.10^{18} \text{ (nguyên tử Na 24)}$$

- **Độ phóng xạ:**

$$H = \lambda.N_{24} = \frac{0,693}{T}.N_{24} = \frac{0,693}{15.3600}.\frac{6,02}{58,5}.10^{18} = 1,32.10^{12} \text{ (Bq)}$$

Mà 1Ci = $3,7.10^{10}$ Bq nên:

$$H = \frac{1,32.10^{12}}{3,7.10^{10}} \approx 35,7 \text{ (Ci)}.$$

5. ĐS: [A]

Phương trình chuyển động: $x = A\sin(\cos t + \varphi)$

Với: • $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ (rad/s)}$

• $A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = \sqrt{0^2 + \left(\frac{10\pi}{\pi}\right)^2} = 10 \text{ (cm)}$

• $t = 0,\ x = 0,\ v > 0$

$$\begin{cases} 0 = 10\sin\varphi \\ v = \omega A\cos\varphi > 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \sin\varphi = 0 \\ \cos\varphi > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = 0$$

Vậy: $x = 10\sin\pi t$ **(cm)**

Vận tốc: $v = x' = 10\pi.\cos\pi t$ **(cm/s)**

Lúc $t = \frac{1}{3}$ **s:** $v = 10\pi\cos\frac{\pi}{3} = 31,4.\frac{1}{2} = 15,7$ **(cm/s).**

6. ĐS: **[B]**

- **Tần số riêng của mạch dao động:**

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

- **Tần số của sóng điện từ có bước sóng λ:**

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

- **Mạch chọn sóng bắt được sóng điện từ khi có cộng hưởng xảy ra:**

$$f_0 = f \leftrightarrow \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{v}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \lambda = 2\pi.v.\sqrt{LC} = 2\pi.3.10^8\sqrt{4.10^{-6}.20.10^{-9}} \approx 533 \text{ (m)}.$$

7. ĐS: [D]

Khi có hiện tượng quang điện xảy ra thì cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ chùm sáng kích thích vì số êlectrôn quang điện bị bật ra khỏi catốt trong đơn vị thời gian tỉ lệ thuận với số phôtôn đến đập vào mặt catốt trong thời gian đó và do đó cường độ dòng quang điện bão hòa cùng tăng tỉ lệ thuận.

8. ĐS: [B]

Phản ứng: ${}_1^1P + {}_3^7Li \rightarrow 2\left({}_2^4He\right)$

Năng lượng do mỗi phản ứng tỏa ra:

$$\Delta E = (m_P + m_{Li} - 2m_\alpha)c^2$$
$$= (1{,}007 + 7{,}000 - 2.4{,}000)uc^2$$
$$= 0{,}007 \times 931 = 6{,}517\ (MeV)$$

Số hạt α thu được (1g):

$$N_\alpha = \frac{m}{A}.N_A = \frac{1}{4}.6{,}02.10^{23} = 1{,}505.10^{23}$$

Số phản ứng: $N = \frac{N_\alpha}{2} = 0{,}7525.10^{23}$

Năng lượng tỏa ra khi thu 1g hạt α:

$$E = N.\Delta E = 0{,}7525.10^{23} \times 6{,}517 \approx 4{,}9.10^{23}\ (MeV).$$

9. ĐS: [C]

- **Thế năng của con lắc ở độ cao h: $E_t = mgh$**

Với $h = l(1 - \cos\alpha) \approx l.\frac{\alpha^2}{2}$ **với** $\alpha = \frac{S}{l}$ **nên**

$$h = \frac{1}{2}l\left(\frac{S}{l}\right)^2 = \frac{1}{2}.\frac{S^2}{l} = \frac{1}{2}.\frac{S_0^2\sin^2(\omega t + \varphi)}{l}$$

Nên $E_t = mg.\frac{1}{2}.\frac{S_0^2\sin^2(\omega t + \varphi)}{l}$ **với** $\frac{g}{l} = \omega^2$ **nên:**

$$= \frac{1}{2}m\omega^2S_0^2\sin^2(\omega t + \varphi)$$

- **Động năng:**

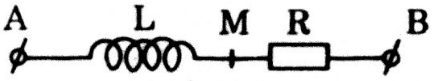
$$E_d = \frac{1}{2}mv^2 \text{ với } v = \omega S_0\cos(\omega t + \varphi)$$
$$= \frac{1}{2}m\omega^2S_0^2\cos^2(\omega t + \varphi)$$

- **Cơ năng: $E = E_t + E_d$**

$$= \frac{1}{2}m\omega^2S_0^2\left[\sin^2(\omega t + \varphi) + \cos^2(\omega\lambda + \varphi)\right]$$
$$= \frac{1}{2}m\omega^2S_0^2.$$

10. ĐS: [A]

$$u_{AM} = U_{01}\cos\left(200\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$$
$$= U_{01}\sin\left(200\pi t - \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}\right)$$
$$= U_{01}\sin\left(200\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$$



Và $u_{MB} = U_{02}\sin\left(200\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$

Vậy u_{AM} lệch pha với u_{MB} góc: $\frac{\pi}{6} - \left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\pi}{3}$

Mà u_{MB} cùng pha với dòng điện i.

Vậy u_{Am} lệch pha với i góc $\frac{\pi}{3}$.

Vì $\varphi_{AM} = \frac{\pi}{3} \neq \frac{\pi}{2}$ nên cuộn dây có điện trở thuần.

11. ĐS: [D]

Dưới tác dụng của tia Rơnghen các êlectrôn quang điện bứt ra khỏi lá kẽm làm cho lá kẽm tích điện dương. Các êlectrôn quang điện bứt ra sau đó sẽ bị một công cản $A_c = e.U$.

Khi êlectrôn bứt ra càng nhiều thì công cản càng lớn và đến lúc

$$A_c = e.U = \frac{1}{2}mv_{0max}^2 \qquad (1)$$

Thì có sự cân bằng động giữa số êlectrôn bứt ra và số êlectrôn bị hút trở lại lá kẽm

Mặt khác, theo phương trình Anhxtanh:

$$\frac{1}{2}mv_{0max}^2 = \frac{hc}{\lambda} - A \qquad (2)$$

(1) và (2) cho: $eU = \frac{hc}{\lambda} - A$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{hc}{eU + A} = \frac{6,62.10^{-34}.3.10^{8}}{1,6.10^{-19}.1500 + 3,54.1,6.10^{-19}} = 8,25.10^{-10}\ (m).$$

12. ĐS: [B]

- Có $m = m_0.2^{-\frac{t}{T}}$

$$2^{\frac{t}{T}} = \frac{m_0}{m} = \frac{2,4}{0,6} = 4 = 2^2$$

$$\frac{t}{T} = 2 \Rightarrow T = \frac{t}{2} = 15\ (h)$$

- $H_0 = \lambda N_0 = \frac{0,693}{T}.\frac{m_0}{A}.N_A$

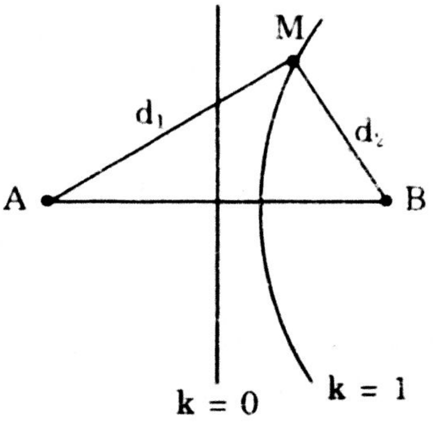
$$= \frac{0,693}{15.3600}.\frac{2,4}{24}.6,02.10^{23} \approx 7,7.10^{17}\ (Bq).$$

13. ĐS: [C]

M dao động với biên độ cực đại nên:

$$d_1 - d_2 = k.\lambda$$

Vì giữa M và đường trung trực của AB (ứng với k = 0) không có điểm cực đại nào khác nên M nằm trên đường cực đại giao thoa gần đường trung trực nhất, vậy k = 1 (vì $d_1 > d_2$)


M
d_1
d_2
A
B
k = 0
k = 1

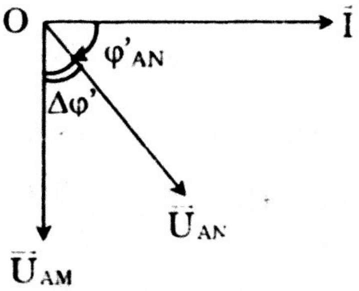
Do đó: $d_1 - d_2 = \lambda = \frac{v}{f}$

$\Rightarrow v = f(d_1 - d_2) = 12,6.(30 - 25) = 63$ (m/s).

14. ĐS: [A]

Giản đồ vectơ của u_{AN} và u_{AM} như hình vẽ:

- Với $f = f_1 = 50$Hz thì $\Delta\varphi = \frac{\pi}{6}$


O
$\vec{I}$
φ'_{AN}
$\Delta\varphi'$
$\vec{U}_{AN}$
$\vec{U}_{AM}$

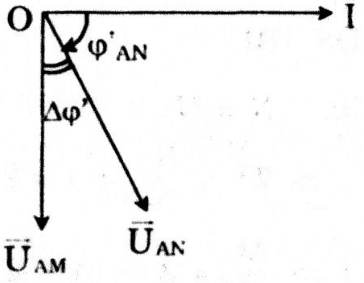
$$\rightarrow |\varphi_{AN}| = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$$

Vì $\varphi_{AN} < 0$ nên $\varphi_{AN} = -\frac{\pi}{3}$

$$\text{tg}\varphi_{AN} = \frac{-Z_{1C}}{R} \rightarrow Z_{1C} = -R.\text{tg}\varphi_{AN}$$

$$= -100\text{tg}(-\frac{\pi}{3}) = 100\sqrt{3}\ (\Omega)$$

- Với $f = f_2$ thì $\Delta\varphi' = \frac{\pi}{4}$


O
$\vec{I}$
φ'_{AN}
$\Delta\varphi'$
$\vec{U}_{AM}$
$\vec{U}_{AN}$

$$|\varphi'_{AN}| = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{4}$$

hay $\varphi'_{AN} = -\frac{\pi}{4}$

$$\text{tg}\varphi'_{AN} = -\frac{Z_{2C}}{R}$$

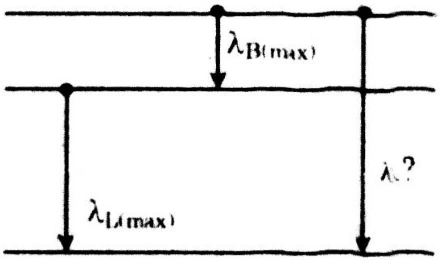
$$\rightarrow Z_{2C} = -R\text{tg}\,\varphi'_{AN} = -100\text{tg}(-\frac{\pi}{4}) = 100\ (\Omega)$$

- Lập tỉ số: $\frac{Z_{1C}}{Z_{2C}} = \frac{100\sqrt{3}}{100} = \sqrt{3}$

Với: $\frac{Z_{1C}}{Z_{2C}} = \frac{\frac{1}{2\pi f_1}}{\frac{1}{2\pi f_2}} = \frac{f_2}{f_1}$.

Vậy: $\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{3} \Rightarrow f_2 = f_1\sqrt{3} = 50\sqrt{3}$ (Hz).

15. ĐS: [D]



- Bước sóng λ trong dãy Laiman cho bởi:

$$E - E_K = \frac{hc}{\lambda}$$

Bước sóng λ dài nhất khi mức năng lượng E bé nhất ứng với quĩ đạo L.

Vậy: $$E_L - E_K = \frac{hc}{\lambda_{L(max)}} \qquad (1)$$

- Tương tự bước sóng dài nhất trong dãy Banme cho bởi:

$$E_M - E_L = \frac{hc}{\lambda_{B(max)}} \qquad (2)$$

- Bước sóng λ muốn tìm cho bởi:

$$E_M - E_K = \frac{hc}{\lambda} \qquad (3)$$

Để có (3) ta cộng (1) và (2):

$$E_M - E_K = \frac{hc}{\lambda_{L(max)}} + \frac{hc}{\lambda_{B(max)}} \qquad (4)$$

(3) và (4) cho: $$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_{L(max)}} + \frac{1}{\lambda_{B(max)}}$$

$$\lambda = \frac{\lambda_{L(max)} . \lambda_{B(max)}}{\lambda_{L(max)} + \lambda_{B(max)}} = \frac{122.653,2}{122 + 653,2} \approx 102,8 \text{ (nm)}.$$

16. ĐS: [B]

Có: $$N = N_0 . 2^{-\frac{\Delta t}{T}}$$

$$\Rightarrow 2^{\frac{\Delta t}{T}} = \frac{N_0}{N} = 4 = 2^2$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta t}{T} = 2 \Rightarrow \Delta t = 2T.$$

17. ĐS: [C]

$$\begin{cases} x = A\sin(\omega t + \varphi) \\ v = \omega A\cos(\omega t + \varphi) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 = A^2\sin^2(\omega t + \varphi) \\ \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = A^2\cos^2(\omega t + \varphi) \end{cases}$$

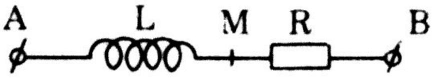
$$\Rightarrow x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = A^2\left[\underbrace{\sin^2(\omega t + \varphi) + \cos^2(\omega t + \varphi)}_{1}\right]$$

$$\Rightarrow \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = A^2 - x^2.$$

18. ĐS: [A]

Có: $u_{AM} = 150\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3}) = 150\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2})$

$= 150\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (V)



$u_{AB} = u_{AM} + u_{MB}$

Đây là phép cộng 2 dao động điều hòa nên ta áp dụng các công thức:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)}$$

Và $$\text{tg}\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$$

Ta được: $$U_0 = \sqrt{U_{01}^2 + U_{02}^2 + 2U_{01}.U_{02}\cos(\varphi_1 - \varphi_2)}$$

$$= \sqrt{(150\sqrt{2})^2 + (150\sqrt{2})^2 + 2.150\sqrt{2}.150\sqrt{2}.\cos(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{6})}$$

$$= 150\sqrt{6} \text{ (V)}$$

Và $\text{tg}\varphi = \frac{U_{01}\sin\varphi_1 + U_{02}\sin\varphi_2}{U_{01}\cos\varphi_1 + U_{02}\cos\varphi_2}$ với $U_{01} = U_{02} = 150\sqrt{2}$ nên

$$\text{tg}\varphi = \frac{\sin\varphi_1 + \sin\varphi_2}{\cos\varphi_1 + \cos\varphi_2} = \frac{\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) + \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)}{\cos\left(\frac{\pi}{6}\right) + \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)} = 0$$

$\rightarrow \varphi = 0$

Vậy $U = U_0\sin(100\pi + \varphi) = 150\sqrt{6}\sin 100\pi t$ (V).

19. ĐS [D]

Máy quang phổ là dụng cụ dùng để nhận biết các thành phần cấu tạo của một chùm sáng phức tạp do một nguồn sáng phát ra.

20. ĐS [B]

Hạt nhân $^{20}_{10}Ne$ có:

Số khối $A = 20$

$Z = 10$

$N = A - Z = 10$

Năng lượng liên kết:

$E = (Z.m_p + N.m_n - m_{Ne}).c^2$

$= (10.1,007 + 10.1,009 - 19,987)uc^2$

$= 0,173 \times 931 = 161,063$ (MeV)

Năng lượng liên kết riêng:

$$\Delta E = \frac{E}{A} = \frac{161,063}{20} \approx 8,053 \text{ (MeV)}.$$

21. ĐS: [C]

- Biên độ dao động tại một điểm trên dây:

$$A = a\left|\sin\frac{\pi}{4}.x\right|$$

- Ứng với điểm nút: $A = 0 \rightarrow \sin\frac{\pi}{4}x = 0$

$$\rightarrow \frac{\pi}{4}x = k\pi$$

$$\rightarrow x = 4k \text{ (cm)}.$$

- Khoảng cách hai nút liên tục là $\frac{\lambda}{2}$ nên:

$$\frac{\lambda}{2} = 4(k + 1) - 4k = 4 \text{ (cm)}$$

$$\rightarrow \lambda = 8 \text{ (cm)}$$

- Chu kì: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{20\pi} = 0{,}1$ (s)

- Vận tốc truyền sóng: $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{8}{0{,}1} = 80$ (cm/s).

22. ĐS: [B]

Vì i cùng pha với u nên độ lệch pha φ của chúng bằng 0 (φ = 0):

$$\text{tg}\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = 0 \rightarrow Z_L = Z_C$$

$$\rightarrow Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = R$$

Vậy: $R = Z = \frac{U_0}{I_0} = \frac{112\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = 56$ (Ω).

23. ĐS: [D]

Có $e|U_h| = \frac{1}{2}mv_{0max}^2 = \frac{hc}{\lambda} - A$

$$\left.\begin{aligned}&\text{Với } \lambda = \lambda_1 : e|U_1| = \frac{hc}{\lambda_1} - A\\ &\text{Với } \lambda = \lambda_2 : e|U_2| = \frac{hc}{\lambda_2} - A\end{aligned}\right\} \Rightarrow e(|U_1| - |U_2|) = hc\left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2}\right) = hc.\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{\lambda_1\lambda_2}$$

$$|U_2| = |U_1| + \frac{hc}{e}.\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_1.\lambda_2}$$

$$= 2 + \frac{6{,}625.10^{-34}}{1{,}6.10^{-19}}.\frac{0{,}4 - 0{,}2}{0{,}4.0{,}2.10^{-6}} \approx 5{,}1 \text{ (V)}$$

Vì $U_2 < 0$ nên $U_2 = -5{,}1$ (V).

24. **ĐS:** [A]

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{A}_{2}X + ^{222}_{86}Ru$$

Định luật bảo toàn cho:

$$\begin{cases} 226 = A + 222 \rightarrow A = 4 \\ 88 = Z + 86 \quad \rightarrow Z = 2 \end{cases}$$

Vậy X là hạt nhân Hêli $^{4}_{2}He$ (hay hạt α): Đó là phóng xạ α.

25. **ĐS:** [C]

Nhắc lại: biểu thức sóng tại một điểm có dạng:

$$u = a\sin\omega\left(t - \frac{x}{v}\right) \qquad (1)$$

Biểu thức u đã cho

$u = 3\sin(314t - x)$ (cm) đươc viết lại

$$u = 3\sin 314\left(t - \frac{x}{314}\right) \text{ (cm)} \qquad (2)$$

Đối chiếu (2) với (1) ta được:

$v = 314 m/s$

Và $\omega = 314$ rad/s

→ $T = \dfrac{2\pi}{\omega} = \dfrac{2\pi}{314}$ (s)

Bước sóng: $\lambda = v.T = 314 \times \dfrac{2\pi}{314}$

$= 2\pi = 6.28$ (m).

26. **ĐS:** [B]

Để duy trì hiệu điện thế cực đại trên tụ là 5V thì cường độ cực đại là i_{max} cho bởi:

$$\frac{1}{2}Li^2_{max} = \frac{1}{2}CU^2_{max}$$

$$i_{max} = \sqrt{\frac{C}{L}} \times U_{max} = \sqrt{\frac{3.10^{-9}}{3.10^{-6}}} \times 5 = 5.10^{-2} \text{ (A)}$$

Cường độ hiệu dụng $I = \dfrac{I_{max}}{\sqrt{2}} = \dfrac{5\ 10^{-2}}{\sqrt{2}}$ (A)

Công suất mất do tỏa nhiệt:

$$P = rI^2 = 1 + \left(\frac{5.10^{-2}}{\sqrt{2}}\right)^2 = 12{,}5.10^{-4} \text{ (W)}$$

$= 1{,}25$ (mW)

Để mạch dao động có thể duy trì mà không bị tắt dần thì ta phải cung cấp một công suất đúng bằng công suất bị mất tất: $P = 1{,}25$ (mW).

27. ĐS: [D]

Số lượng êlectrôn dập vào đối âm cực trong thời gian t

$$n = \frac{q}{e} = \frac{I.t}{e}$$

Động năng của một hạt êlectrôn tại đối âm cực:

$$W_{0đ} = eU$$

Động năng của n hạt êlectrôn đập vào đối âm cực trong thời gian t là:

$$W_đ = nW_{0đ} = \frac{It}{e}.eU = I.t.U$$

$$= 0,8.10^{-3}.1.2,1.10^3 = 1,68\ (J)$$

Đó cũng là năng lượng mà đối âm cực nhận được trong 1s.

28. ĐS: [A]

Phản ứng: $^{222}_{86}Rn \to {}^4_2\alpha + {}^{218}_{84}Po$

+ Năng lượng tỏa ra là: $\Delta E = (m_{Rn} - m_\alpha - m_{Po})c^2$

+ Theo định luật bảo toàn năng lượng:

$$m_{Rn}c^2 = (m_\alpha + m_{Po})c^2 + W_\alpha + W_{Po}$$

$$\Rightarrow \Delta e = (m_{Rn} - m_\alpha - m_{Po})c^2 = W_\alpha + W_{Po}$$

+ Tỉ số giữa động năng hạt α và năng lượng tỏa ra là

$$H = \frac{W_\alpha}{\Delta E} = \frac{W_\alpha}{W_\alpha + W_{Po}} = \frac{1}{1 + \frac{W_{Po}}{W_\alpha}} \quad (*)$$

+ Mặt khác theo định luật bảo toàn động lượng:

$$O = \vec{P}_\alpha + \vec{P}_{Po}$$

$$\Rightarrow P_\alpha^2 = P_{Po}^2$$

$$m_\alpha^2 V_\alpha^2 = m_{Po}^2.V_{Po}^2$$

$$m_\alpha\left(\frac{1}{2}m_\alpha V_\alpha^2\right) = m_{Po}\left(\frac{1}{2}m_{Po}.V_{Po}^2\right)$$

$$m_\alpha.W_\alpha = m_{Po}.W_{Po}$$

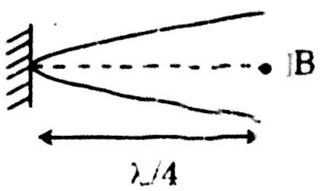
$$\Rightarrow \frac{W_{Po}}{W_\alpha} = \frac{m_\alpha}{m_p} = \frac{4\omega}{218\omega} = \frac{4}{218}$$

$$(*) \Rightarrow H = \frac{1}{1 + \frac{4}{218}} = \frac{218}{222} \approx 0.98 = 98\%$$

Vậy có 98% năng lượng tỏa ra chuyển thành động năng hạt α.

29. ĐS: [B]

Giữa A và B có thể xảy ra sóng dừng với một nút và bụng liên tiếp lúc đó: $AB = L = \frac{\lambda}{4}$

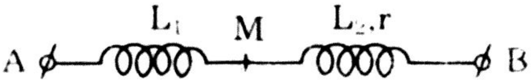


(λ lúc này dài nhất)

$\Rightarrow \lambda = 4.L.$

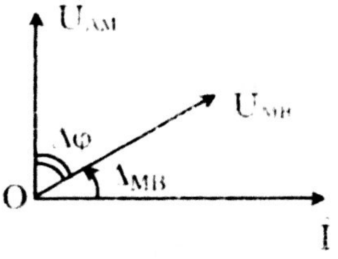
30. ĐS: [C]

Độ lệch pha giữa u_{AM} và u_{MB} là:



$$\Delta\varphi = 0 - \left(-\frac{\pi}{3}\right) = \frac{\pi}{3}$$

Ta vẽ được giản đồ vectơ và từ giản đồ này ta suy ra:



$$\varphi_{MB} = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{6}$$

Với $\quad \mathrm{tg}\varphi_{MB} = \dfrac{Z_{L_2}}{r}$

$$\rightarrow Z_{L_2} = r\,\mathrm{tg}\varphi_{MB} = 50\sqrt{3}\,\mathrm{tg}\left(\frac{\pi}{6}\right) = 50\ (\Omega)$$

Vậy: $L_2 = \dfrac{Z_{L_2}}{\omega} = \dfrac{50}{100\pi} = \dfrac{1}{2\pi} \approx 0{,}159\ (H)$.

31. ĐS: [D]

$$\left.\begin{aligned}\frac{hc}{\lambda_1} - A &= \frac{1}{2}mv_1^2\\ \frac{hc}{\lambda_2} - A &= \frac{1}{2}mv_2^2\end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{\dfrac{hc}{\lambda_1} - A}{\dfrac{hc}{\lambda_2} - A} = \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2 = 1{,}5^2 = 2{,}25$$

$$\Rightarrow \frac{hc}{\lambda_1} - A = 2{,}25.\frac{hc}{\lambda_2} - 2{,}25A$$

$$\Rightarrow 1{,}25A = hc\left(\frac{2{,}25}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right) = hc\left(\frac{2{,}25}{0{,}3.10^{-6}} - \frac{1}{0{,}2.10^{-6}}\right)$$

$$\Rightarrow A = 2hc.10^6$$

$$A = 2.6{,}62.10^{-34}.3.10^8.10^6 = 39{,}72.10^{-20}\ (J).$$

32. ĐS: [B]

$$\underbrace{{}^{A}_{Z}X}_{\text{mẹ}} \longrightarrow \underbrace{{}^{A}_{Z-1}Y}_{\text{con}} + {}^{A_0}_{Z_0}Z$$

Theo định luật bảo toàn

$A = A + A_0 \rightarrow A_0 = 0$

$Z = Z - 1 + Z_0 \rightarrow Z_0 = 1$

Hạt Z có số khối bằng 0 và nguyên tử số bằng 1, đó là hạt β^+. Vậy đó là phóng xạ β^+.

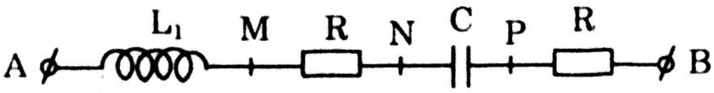
33. ĐS: [A]

Tần số của con lắc đơn:

$$f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$$

Vậy f tỉ lệ nghịch với $\sqrt{l}$.

34. ĐS: [C]



$+\ Z_{AB} = \frac{U_{AB}}{I} = \frac{50}{1} = 50\ (\Omega)$

Hay: $4R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = 2500$ (1)

$+\ Z_{AN} = \frac{U_{AN}}{I} = \frac{40}{1} = 40\ (\Omega)$ hay $R^2 + Z_L^2 = 1600$ (2)

$+\ Z_{MP} = \frac{U_{MP}}{I} = \frac{30}{1} = 30\ (\Omega)$ hay $R^2 + Z_C^2 = 900$ (3)

Giải hệ (1), (2), (3) ta sẽ tìm được R

(2) + (3): $Z_L^2 + Z_C^2 = 2500 - 2R^2$

Và thế vào (1) ta được: $Z_C = \frac{R^2}{Z_L}$

Thay $Z_C = \frac{R^2}{Z_L}$ vào (1) ta được:

$$2R^2Z_L^2 + Z_L^4 + R^4 = 2500Z_L^2 \quad (4)$$

Bình phương (2): $2R^2Z_L^2 + Z_L^4 + R^4 = 1600^2$ (5)

(4) và (5) cho: $Z_L^2 = \frac{1600^2}{2500} = 1024$

(2) → $R^2 = 1600 - 1024 = 576 \rightarrow R = 24\ (\Omega)$.

35. ĐS: [D]

Tia Rơnghen xuyên qua tấm nhôm dày vài cm nhưng bị lớp chì dày vài mm cản lại. Vì vậy, chì được dùng làm các màn chắn bảo vệ trong kĩ thuật Rơnghen.

36. ĐS: [C]

Gọi H là độ phóng xạ hiện nay, H_0 là độ phóng xạ trước đây 10,66 năm thì:

$$H = H_0.2^{\frac{t}{T}}$$

$$H_0 = H.2^{\frac{t}{T}} \text{ với } \frac{t}{T} = \frac{10,66}{5,33} = 2$$

$$H_0 = 1,05.10^{14}.2^2 = 4,2.10^{14}\ (Bq)$$

Với $H_0 = \lambda.N_0 = \frac{0,693}{T}.\frac{m_0}{A}.N_A$

$$\Rightarrow m_0 = \frac{H_0.T.A}{0,693.N_A} = \frac{4,2.10^{14}.(5,33.365.86400).60}{0,693.6,02.10^{23}} \approx 10,15\ (g).$$

37. ĐS: [A]

- Chu kì con lắc ở 20^0C:

$$T_{20} = 2\pi\sqrt{\frac{l_{20}}{g}}$$

- Chu kì con lắc ở 30^0C:

$$T_{30} = 2\pi\sqrt{\frac{l_{30}}{g}}$$

- Lập tỉ số:

$$\frac{T_{20}}{T_{30}} = \sqrt{\frac{l_{20}}{l_{30}}} = \sqrt{\frac{1+20\alpha}{1+30\alpha}} = \sqrt{\frac{1+20.2.10^{-5}}{1.30.2.10^{-5}}} = \sqrt{\frac{1,0004}{1,0006}} < 1$$

$T_{30} > T_{20}$: con lắc ở 30^0C chạy chậm nên đồng hồ ở 30^0C chạy chậm

- Mỗi dao động đồng hồ đã chậm:

$$\Delta T = T_{30} - T_{20} = T_{30} - \sqrt{\frac{1,0004}{1,0006}}.T_{30} = T_{30}\left(1 - \sqrt{\frac{1,0004}{1,0006}}\right)$$

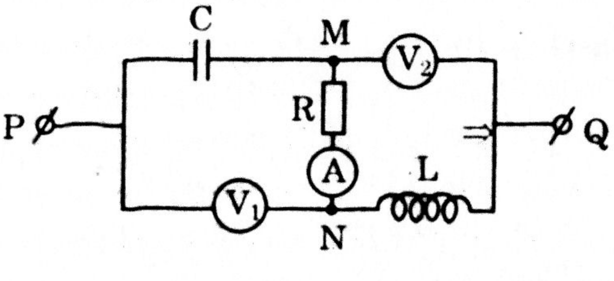
- Ở 30^0C, mỗi ngày (24h = 86400s) quả lắc thực hiện được:

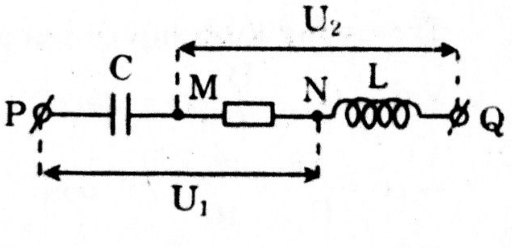
$$N = \frac{86400}{T_{30}} \text{ (dao động)}$$

- Thời gian đồng hồ chậm:

$$\Delta t = N.\Delta T = \frac{86400}{T_{30}}\left(1 - \sqrt{\frac{1,0004}{1,0006}}\right).T_{30} \approx 8,64 \text{ (s)}.$$

38. ĐS: [B]





$$\left.\begin{array}{l} U_1 = I\sqrt{R^2 + Z_C^2} \\ U_2 = I\sqrt{R^2 + Z_L^2} \end{array}\right\} \text{ Vì } U_1 = U_2 \Rightarrow Z_C = Z_L$$

$$Z_{PQ} = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = R$$

$$I = \frac{U_{PQ}}{Z_{PQ}} = \frac{U_{PQ}}{R} \Rightarrow R = \frac{U_{PQ}}{I} = \frac{100}{1} = 100\ (\Omega).$$

39. ĐS: [C]

- $\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2}mv_{0max}^2$

$$\Rightarrow A = \frac{hc}{\lambda} - \frac{1}{2}mv_{0max}^2$$

$$= \frac{6,625.10^{-34}.3.10^{8}}{0,25.10^{-6}} - 3,975.10^{-19} = 3,975.10^{-19}\ (J)$$

- $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^{8}}{3,975.10^{-19}} = 5.10^{-7}\ (m) = 0,5\ (\mu m)$.

40. ĐS: [D]

Số hạt nhân U235 có trong m = 1tấn = 10^6g

$$N = \frac{m}{A}.N_A = \frac{10^6}{235}.6,023.10^{23} = \frac{6,023}{235}.10^{29}$$

Năng lượng tỏa ra:

$$E = N.\Delta E = \frac{6,023}{235}.10^{29}.200\ (MeV)$$

$$= \frac{6,023}{235}.10^{29}.200.1,6.10^{-13} \approx 8,2.10^{16}\ (J).$$

Phần I. Theo chương trình không phân ban

41. ĐS: [C]

Vì tia sáng ló có độ lệch cực tiểu nên:

$$r = r' = \frac{A}{2} = 30^0$$

$$\sin i = n\sin r = 1,5.\sin 30^0 = 0,75$$

$$\Rightarrow i = 48^040'.$$

42. ĐS: [A]

Trên vùng kính lúp có ghi X10 tức $G_\infty = 10$

Với $G_\infty = \frac{Đ}{f}$ (Đ = 25cm)

$$\rightarrow f = \frac{Đ}{G_\infty} = \frac{25}{10} = 2,5\ (cm).$$

43. ĐS: [B]

Khoảng cách 2 kính:

$$l = O_1O_2 = \delta + (f_1 + f_2) = 16 + 0,3 + 2,5 = 18.8\ (cm)$$

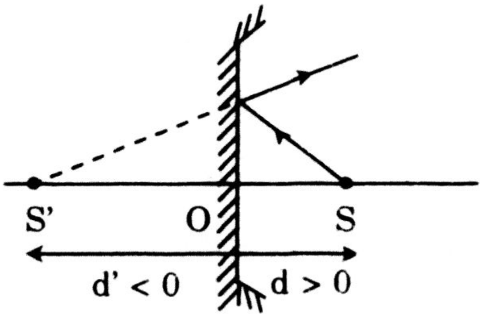
Sơ đồ tạo ảnh:

$$\begin{array}{ccccc} AB & \xrightarrow{O_1} & A_1B_1 & \xrightarrow{O_2} & A'B' \\ d_1 & & d_1' \quad d_2 & & d_2' \end{array}$$

- $d_2' = 20\ (cm)$ ($d_2' > 0$ vì ảnh thật)
- $d_2 = \frac{d_2'f_2}{d_2' - f_2} = \frac{20.2,5}{20 - 2,5} = 2,86\ (cm)$
- $d_1' = l - d_2 = 18,8 - 2,86 = 15,94\ (cm)$

- $d_1 = \dfrac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \dfrac{15{,}94.0{,}3}{15{,}94 - 0{,}3} \approx 0{,}306$ (cm) = 3,06 (mm).

44. ĐS: [D]



Vị trí ảnh:

$$d' = \overline{OS'} = \frac{df}{d-f} = \frac{20d}{d-20} \qquad (1)$$

Và SS' = OS + OS' = 30

$$d + |d'| = 30$$

Vì S' nằm sau gương (tức ảnh ảo) nên $d' < 0 \rightarrow |d'| = -d'$

Do đó: $d - d' = 30 \qquad (2)$

(1) và (2) cho:

$$d - \frac{20d}{d-20} = 30$$

$$\Rightarrow d^2 - 70d + 600 = 0$$

$$\Rightarrow d = \left| \begin{array}{l} 60 \text{ (cm)} \\ 10 \text{ (cm)} \end{array} \right.$$

Với d = 60 (cm) > f: S' là ảnh thật (loại)

Với d = 10 (cm) < f: S' là ảnh ảo.

Vậy S cách gương d = 10 (cm).

45. ĐS: [A]

- Nhắc lại rằng chiết suất của lăng kính đối với các tia đơn sắc khác nhau tăng dần từ đỏ tới tím:

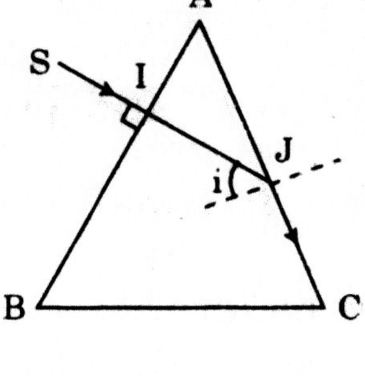
$$n_{\text{đỏ}} < n_{\text{lục}} < n_{\text{tím}}$$

Mà $\sin i_{gh} = \dfrac{1}{n}$ nên:

$$i_{gh(\text{đỏ})} > i_{gh(\text{lục})} > i_{gh(\text{tím})}$$

- Góc tới của tia lục tại mặt bên AC cũng là góc tới giới hạn của nó: $i_{gh(\text{lục})} = i = \hat{A}$ và đó cũng là góc tới tại mặt bên AC của tia đỏ và tím.

  Vậy: $i_{gh(\text{đỏ})} > i_{gh(\text{lục})} = i > i_{gh(\text{tím})}$



- Vì $i < i_{gh(\text{đỏ})}$ nên tia đỏ ló ra

  và $i > i_{gh(\text{tím})}$ nên tia tím không ló ra.

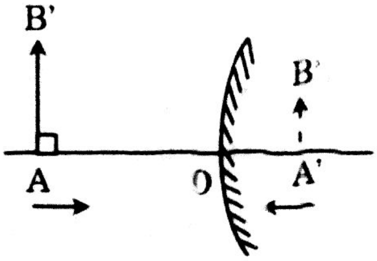
46. ĐS: [C]

Kính thiên văn gồm hai thấu kính hội tụ mà vật kính có tiêu cự dài, thị kính có tiêu cự ngắn, khoảng cách giữa chúng thay đổi được.

47. ĐS: [B]

– Ảnh và vật qua gương (nói chung) luôn luôn di chuyển ngược chiều.

Mà ảnh qua gương lồi là ảnh ảo nên khi vật dịch về gần gương thì ảnh ảo cùng dịch về gần gương (xem hình vẽ)



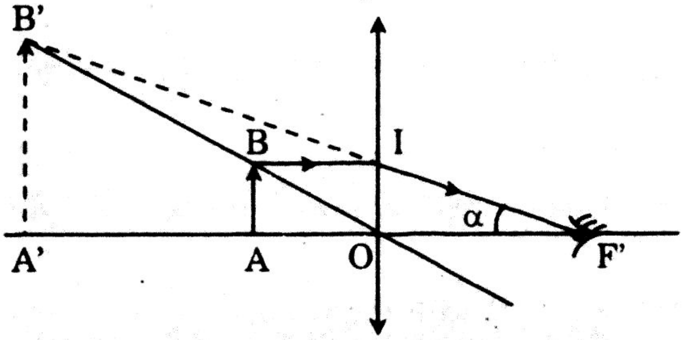
– Có: $k = -\dfrac{d'}{d} = -\dfrac{f}{d-f}$

Vì $f < 0$ nên $-f = |f|$

Vậy $k = \dfrac{|f|}{d + |f|}$

Khi d giảm dần thì k tăng tức ảnh lớn dần.

48. ĐS: [D]



Khi mắt đặt tại tiêu điểm F' thì mắt nhận được tia sáng BI song song với trục chính, lúc đó OI = AB.

$$\Delta OF'I \text{ cho: } tg\alpha \approx \alpha = \frac{OI}{OF'} = \frac{AB}{f}$$

$\Rightarrow$ $AB = f.\alpha$

Với $f = \dfrac{1}{D} = \dfrac{1}{50} = 0{,}02\ (m) = 2\ (cm)$

Nên: $AB = 2.0{,}05 = 0{,}10\ (cm)$.

49. ĐS: [A]

$$G_\alpha = \frac{\alpha}{\alpha_0} \text{ với } \alpha_0 = \frac{AB}{Đ}$$

$$= \frac{\alpha}{\dfrac{AB}{Đ}} = \frac{\alpha.Đ}{AB}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{G_\alpha.AB}{Đ} = \frac{250.10^{-6}}{0{,}25} = 10^{-3}\ (rad).$$

50. ĐS: [C]

Đối với thấu kính phân kì, vật sáng A luôn luôn cho ảnh ảo A' nằm trong khoảng OF' (hình vẽ C, A' nằm ngoài OF').

Phần III. Theo chương trình phân ban

51. ĐS: [A]

Có: $\beta = \frac{M}{I}$

Đối với thanh đồng chất thì $I = \frac{1}{12}ml^2$ nên:

$$\beta = \frac{M}{\frac{1}{12}ml^2} = \frac{12M}{ml^2} = \frac{12.0,1}{0,5.1^2} = 2,4 \ (rad/s^2).$$

52. ĐS: [B]

Mômen động lượng của viên đạn trước khi chạm vào thanh:

$L_1 = ml.v$

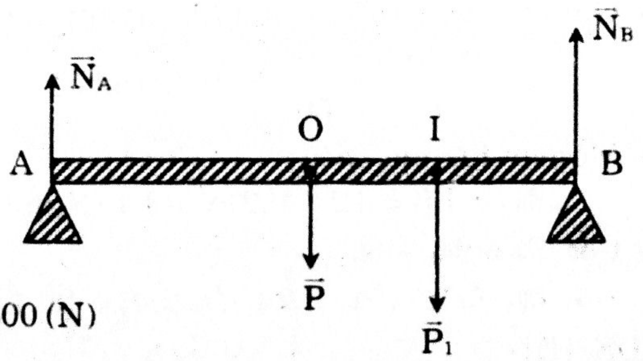
Mômen động lượng của thanh và viên đạn sau khi đạn đập vào thanh: $L_2 = (I + ml^2)\omega$. Theo định luật bảo toàn mômen động lượng:

$L_1 = L_2$

$$mlv = (I + ml^2)\omega \rightarrow \omega = \frac{mlv}{I + ml^2} = \frac{0,01.0,5.400}{5 + 0,01.0,5^2} \approx 0,4 \ (rad/s^2)$$

53. ĐS: [C]

Đặt AB = l thì $OI = IB = \frac{l}{4}$.



- Lấy B làm trục quay thì:

$$N_A.l = P.\frac{l}{2} + P_1.\frac{l}{4}$$

$$N_A = \frac{P}{2} + \frac{P_1}{4} = \frac{1000}{2} + \frac{1200}{4} = 800 \ (N)$$

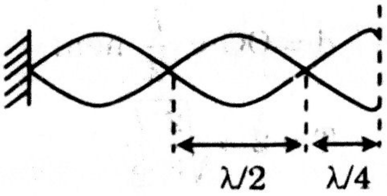
- Lấy A làm trục quay thì:

$$N_B.l = P.\frac{l}{2} + P_1.\frac{3l}{4}$$

$$N_B = \frac{P}{2} + \frac{3P_1}{4} = \frac{1000}{2} + \frac{3.1200}{4} = 1400 \ (N).$$

54. ĐS: [D]

Khi có cộng hưởng âm thì đầu kín là một nút và đầu hở của cột khí là một bụng, lúc đó chiều dài cột khí:



$$L = (2k + 1).\frac{\lambda}{4} \text{ với } k = 0, 1, 2, ...$$

$$= (2k + 1).\frac{V}{4f}$$

$$= (2k + 1).\frac{343}{4.686} = \frac{1}{8}(2k + 1) \leq 1 \ (m)$$

$\rightarrow k \leq 3{,}5$

$k_{max} = 3$

Do đó $L_{max} = (2.3 + 1).\frac{1}{8} = \frac{7}{8} = \frac{14}{16}$ (m).

55. ĐS: [A]

A. Sai, vì sự hoạt động của mặt trời không làm thay đổi thể tích của Trái đất.

56. ĐS: [B]

+ Gia tốc góc quay: $\beta = \frac{\omega}{t} = \frac{20}{5} = 4$ (rad/s^2)

+ Góc quay của ròng rọc: $\varphi = \frac{1}{2}\beta.t^2 = \frac{1}{2}.4.5^2 = 50$ (rad)

+ Một điểm ở mép ròng rọc (chỗ tiếp xúc giữa dây và ròng rọc) quay được:

$S = R.\varphi = 20.50 = 1000$ (cm) $= 10$ (m):

đó cũng là độ dịch của đầu A.

Vậy: $l = S = 10$ (m).

57. ĐS: [C]

Vật rắn chuyển động quay đều thì vận tốc ω khác không (nếu $\omega = 0$ thì vật đứng yên) và không đổi theo thời gian.

58. ĐS: [C]

+ Gia tốc góc bánh xe sau khi ngừng tác dụng $\mathfrak{M}_1$:

$$\beta = \frac{0 - \omega_0}{t} = \frac{-10}{50} = -0{,}2 \text{ (rad/s}^2\text{)}$$

+ Mômen lực ma sát:

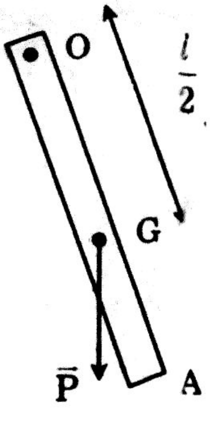
$\mathfrak{M}_2 = I.\beta = 12.(-0{,}2) = -2{,}4$ (N.m)

+ Có: $\mathfrak{M} = \mathfrak{M}_1 + \mathfrak{M}_2$

$\rightarrow \mathfrak{M}_1 = \mathfrak{M} - \mathfrak{M}_2 = 24 - (-2{,}4) = 26{,}4$ (N.m).

59. ĐS: [D]

Thanh cứng OA được coi như con lắc vật lý đang dao động điều hòa với chu kỳ



$$T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mg.d}}$$

Với $I = \frac{1}{3}ml^2$ nên:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{1}{3}ml^2}{mgd}} = 2\pi\sqrt{\frac{l^2}{3gd}}$$

Và $d = OG = \frac{l}{2}$ nên:

$$T = 2\rightarrow\sqrt{\frac{2}{3}.\frac{l}{g}}$$

Thời gian thực hiện 10 dao động là:

$$\Delta t = 10T = 20\pi\sqrt{\frac{2}{3}.\frac{l}{g}}$$

$$= 20\pi\sqrt{\frac{2}{3}.\frac{0,5}{10}} \approx 11,47 \text{ (s)}.$$

60. ĐS: [A]

Theo đề: $W_{quay} = \frac{2}{3}W_{ttiến}$

$$\frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{2}{3}\left(\frac{1}{2}mv^2\right)$$

$$\omega^2 = \frac{2}{3}.\frac{mv^2}{I} = \frac{2}{3}.\frac{10,6.10^{-26}(500)^2}{1,94.10^{-46}}$$

$\omega \approx 9,5.10^{12}$ (rad/s).

ĐỀ 3

Phần chung cho tất cả thí sinh (40 câu từ câu 1 đến câu 40)

1. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa theo cùng một phương:

$x_1 = 10\sin 2\pi t$ (cm); $x_2 = 10\cos 2\pi t$ (cm).

Phương trình dao động tổng hợp của hai dao động nói trên là:

A. $x = 20\sin 4\pi t$ (cm).
B. $x = 20\cos 2\pi t$ (cm).
C. $x = 10\sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).
D. $x = 10\sqrt{2}\sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm).

2. Dòng điện xoay chiều là dòng điện thế nào?

A. Là dòng điện đổi chiều.
B. Là dòng điện đổi chiều nhưng cường độ không đổi.
C. Là dòng điện đổi chiều và cường độ thay đổi.
D. Là dòng điện có cường độ biến thiên điều hòa theo thời gian.

3. Tia tím có bước sóng 0,4μm. Lấy $c = 3.10^8$m/s và $h = 6,625.10^{-34}$J.s thì lượng tử ánh sáng của tia tím là bao nhiêu?

A. $3,25.10^{-19}$J.
B. $4,97.10^{-19}$J.
C. $5,62.10^{-19}$J.
D. $8,43.10^{-19}$J.

4. Trong cây cối có chất phóng xạ ^{14}C với chu kì bán rã là 5600 năm. Độ phóng xạ của một mẩu gỗ tươi và một mẩu gỗ cổ đại đã chết cùng khối lượng lần lượt là 0,255Bq và 0,215Bq.

Mẩu gỗ cổ đại đã chết bao lâu?

A. 1378,6 năm.
B. 1825,8 năm.
C. 2577,4 năm.
D. 5264,4 năm.

5. Một vật dao động điều hòa thẳng với tần số 5Hz, vận tốc cực đại 62,8cm/s, lấy gốc thời gian lúc vật có li độ âm và cách xa vị trí cân bằng nhất. Phương trình chuyển động của vật là biểu thức nào sau đây?

A. $x = 4\sin 10\pi t$ (cm).
B. $x = 2\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).
C. $x = -2\sin 10\pi t$ (cm).
D. $x = 2\sin\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

6. Đặt hiệu điện thế $u = 120\sqrt{2}\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$V vào hai đầu đoạn mạch gồm bóng đèn chỉ có điện trở thuần $R = 40\Omega$, tụ điện có điện dung $C = 7,95\mu F$ mắc nối tiếp với nhau. Lấy $\frac{1}{\pi} = 0,318$.

Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là biểu thức nào sau đây?

A. $i = 0,5\sin 100\pi t$ (A).
B. $i = 0,5\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (A).
C. $i = 0,3\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (A).
D. $i = 0,3\sin\left(100\pi t - \frac{3\pi}{4}\right)$ (A).

7. Vạch H_α trong dãy Banme được tạo thành khi êlectrôn chuyển từ quĩ đạo nào về quĩ đạo nào?

A. L → K.
B. M → L.
C. N → L.
D. O → L.

8. 1 gam vật chất chứa năng lượng bằng bao nhiêu?

A. $4,3.40^4$kWh.
B. $5,6.10^6$kWh.
C. $2,5.10^7$kWh.
D. $9,0.10^{13}$kWh.

9. Một con lắc đơn dao động điều hòa trên mặt đất với một chu kỳ nào đó. Nếu ta đưa con lắc này lên độ cao 10km so với mặt đất thì cần tăng hay giảm độ dài của nó đi bao nhiêu (so với độ dài cũ của nó) để chu kỳ dao động của con lắc giữ không đổi? Biết bán kính quả đất là 6400km.

A. Tăng 0,3%.
B. Giảm 0,3%.
C. Tăng 1%.
D. Giảm 1%

10. Bước sóng điện từ trong nước là 180m. Chiết suất của nước là $\frac{4}{3}$. Bước sóng của sóng điện từ nói trên trong thủy tinh là bao nhiêu? Biết chiết suất thủy tinh là 1,5.

A. 160m.
B. 175m.
C. 190m.
D. 212m

1. Cường độ dòng điện trong ống Rơnghen là 0,64mA. Lấy $e = 1,6.10^{-19}$C. Số êlectrôn đập vào đối âm cực trong 1 phút là bao nhiêu?

A. 4.10^{15}.
B. 6.10^{16}.
C. 24.10^{16}.
D. 5.10^{18}

2. Pôlimi ${}^{210}_{84}Po$ phóng xạ α. Hạt nhân con thu được của nguyên tố nào và có bao nhiêu nơtrôn?

A. Bạc có 82 nơtrôn.
B. Chì có 124 nơtrôn.
C. Magiê có 206 nơtrôn.
D. Radôn có 126 nơtrôn.

13. Chọn câu đúng.

Tần số của dao động cưỡng bức.

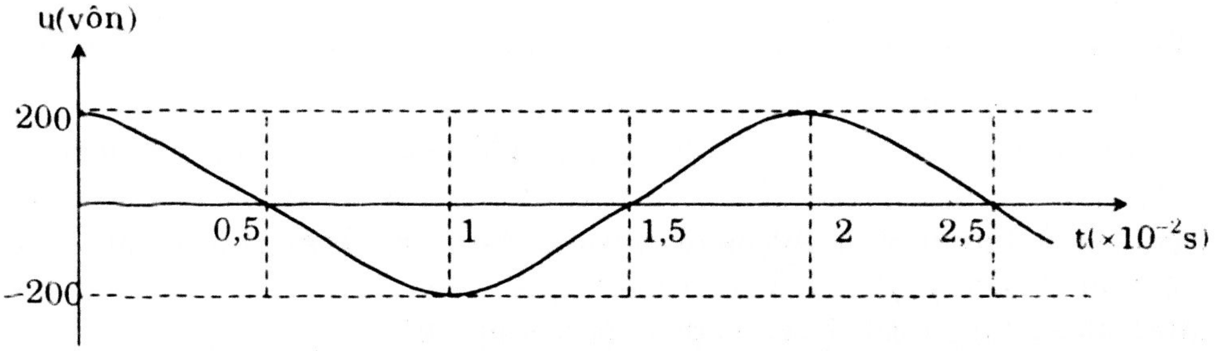
A. Có giá trị bất kỳ tùy thuộc vào ngoại lực.

B. Bằng tần số riêng của hệ dao động.

C. Bằng tổng tần số riêng của hệ dao động và tần số của ngoại lực.

D. Bằng tần số của ngoại lực.

14. Hình vẽ biểu diễn hiệu điện thế u giữa hai đầu đoạn mạch xoay chiều như sau:



Biểu thức hiệu điện thế tức thời u(t) là biểu thức nào sau đây?

A. $u = 200\sqrt{2}\sin(100\pi t)$ (V).

B. $u = 200\sqrt{2}\sin(\pi t)$ (V).

C. $u = 200\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (V).

D. $u = 200\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (V).

15. Chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda = 0{,}56\mu m$ vào catốt của tế bào quang điện, êlectrôn bứt ra khỏi catốt có động năng biến thiên từ $0 \rightarrow 5.49.10^{-20}$J. Lấy $h = 6{,}625.10^{-34}$J.s, $c = 3.10^{8}$m/s. Công thoát của kim loại làm catốt là bao nhiêu?

A. 3.10^{-19}J.

B. 8.10^{-19}J.

C. 2.10^{-18}J.

D. 6.10^{-18}J.

16. Cho hạt protôn có động năng 5,45MeV bắn phá hạt nhân berili $\left({}^{9}_{4}Be\right)$ đứng yên ta thu được hai hạt nhân Liti $\left({}^{6}_{3}Li\right)$ có động năng 3.55 MeV và hạt nhân Hêli $\left({}^{4}_{2}He\right)$.

Biết: $m_{Be} = 9{,}01219u$; $m_{P} = 1{,}00783u$.

$m_{Li} = 6{,}01513u$; $m_{He} = 4{,}00260u$.

$1u = 931\ MeV/C^2$

Động năng của hạt nhân Hêli là bao nhiêu?

A. 2,54 MeV.

B. 4,03 MeV.

C. 6,14 MeV.

D. 8,25 MeV

17. Trên sợi dây rất dài có sóng ngang truyền qua với tần số f = 20Hz. Hai điểm trên dây cách nhau 10cm luôn luôn dao động ngược pha.

Vận tốc truyền sóng trên dây là bao nhiêu, biết rằng vận tốc đó vào khoảng từ 0,8m/s đến 1m/s?

A. 0,8m/s.

B. 0,88m/s.

C. 0,94m/s.

D. 1m/s

18. Mạch LC với L = 30μH. C = 10^{-4}μF có thể bắt được sóng điện từ với bước sóng bao nhiêu? Cho vận tốc sóng điện từ là v = 3.10^8m/s.

A. 88,4m. B. 103,2m. C. 180,6m. D. 252,8m

19. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai nguồn kết hợp S_1, S_2 thì tại điểm A có vân sáng nếu hiệu đường đi từ hai nguồn đến A bằng bao nhiêu?

A. 2kλ. B. (2k + 1)λ. C. $(2k + 1)\frac{\lambda}{2}$. D. k.λ

(Với k là số nguyên, λ là bước sóng ánh sáng).

20. Pôlini $^{210}_{84}Po$ là chất phóng xạ với chu kỳ bán rã là 138 ngày. Sau thời gian bao lâu độ phóng xạ của nó giảm đi 16 lần?

A. 276 ngày. B. 414 ngày. C. 552 ngày. D. 690 ngày.

21. Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Trong quá trình dao động độ dài ngắn nhất của lò xo là 40cm và dài nhất là 56cm. Thời gian từ lúc lò xo ngắn nhất đến lúc dài nhất kế tiếp là 0,5s.

Biên độ và tần số góc của dao động là bao nhiêu?

A. 8cm và 2π rad/s. B. 16cm và 4π rad/s.

C. 4cm và π rad/s. D. 8cm và π rad/s.

22. Rôto của máy phát điện xoay chiều một pha có hai cặp cực, tần số dòng điện do máy phát ra là 50Hz. Mỗi giây rôto quay được bao nhiêu vòng?

A. 1500 vòng. B. 750 vòng. C. 100 vòng. D. 25 vòng.

23. Đặc điểm quan trọng của quang phổ liên tục là gì?

A. Phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng.

B. Phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.

C. Phụ thuộc vào cường độ nguồn sáng.

D. Phụ thuộc vào thành phần cấu tạo và nhiệt độ của nguồn sáng.

24. Có bao nhiêu nguyên tử phóng xạ trong số 1 triệu nguyên tử bị phân rã sau nửa chu kỳ bán rã?

A. $8,64.10^4$. B. $2,93.10^5$. C. $5,00.10^5$. D. $7,07.10^5$.

25. Đưa một chiếc đồng hồ quả lắc lên mặt trăng thì kim phút quay một vòng bao lâu (so với thời gian tại mặt đất), biết gia tốc trong trường tại mặt đất lớn gấp 6 lần tại mặt trăng.

A. 1h 30ph. B. 1h 50ph. C. 2h 10ph. D. 2h 27ph.

26. Một đoạn mạch không phân nhánh có dòng điện lệch pha với hiệu điện thế của hai đầu đoạn mạch góc $\frac{\pi}{2}$ thì:

A. Đoạn mạch không có R. B. Đoạn mạch chỉ có R.

C. Đoạn mạch chỉ có L. D. Đoạn mạch chỉ có C.

Chọn câu đúng.

27. Chiếu bức xạ có bước sóng 0,405μm vào catốt của tế bào quang điện thì quang điện tử có vận tốc ban đầu cực đại là v_1. Thay bức xạ khác có tần số 16.10^{14}Hz thì vận tốc ban đầu cực đại của quang điện tử la $2v_1$. Cho $h = 6,62.10^{-34}$J.s, $c = 3.10^8$m/s, $e = 1,6.10^{-19}$C Công thoát của điện tử cua kim loại làm catốt là bao nhiêu?

A. 5.10^{-20}J. B. 8.10^{-20}J. C. 3.10^{-19}J. D. 7.10^{-19}J

28. Khi các nuclôn liên kết với nhau thành hạt nhân thì có năng lương toa ra. Năng lượng tỏa ra dưới dạng nào?

A. Năng lượng nghỉ của hạt nhân.

B. Động năng của hạt nhân.

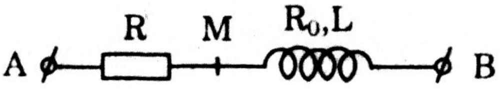
C. Năng lượng tỏa γ.

D. Động năng của hạt nhân hoặc năng lượng tỏa γ.

29. Sóng âm truyền trong thép với vận tốc bằng 5000m/s. Biết rằng hai điểm trong thép dao động lệch pha nhau 90^0 và gần nhau nhất thì cách nhau một đoạn bằng 1,54m. Tần số dao động âm là bao nhiêu?

A. 615Hz. B. 698Hz. C. 736Hz. D. 812Hz

30. Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ.



Biết $U_{AM} = 35V$, $U_{MB} = 85V$, $U_{AB} = 75\sqrt{2}$ V, công suất trên cuộn dây (MB) là 80W. Cường độ hiệu dụng của dòng điện là bao nhiêu?

A. 1A. B. 2A. C. 3A. D. 4A.

31. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng hai khe Iâng, khoảng cách vân trên màn là 0,24mm. Với bề rộng của màn là 4,2mm (nằm đối xứng qua vân sáng chính giữa O) có bao nhiêu vân sáng?

A. 16. B. 17. C. 18. D. 19.

32. Pôlini ${}^{210}_{84}Po$ là chất phóng xạ α. Cho biết $m_p = 209,9820u$; $m_\alpha = 4,0026u$; $m_{Pb} = 205,9744u$; $uc^2 = 931MeV$; $N_A = 6,02.10^{23}$ mol^{-1}.

Năng lượng tỏa ra khi 1 gam pôlini phân rã hết là bao nhiêu?

A. $1,3.10^{22}$MeV. B. $8,2.10^{23}$MeV.

C. $2,5.10^{24}$MeV. D. $6,8.10^{25}$MeV.

33. Vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$. Vật đi qua $x = \frac{A}{2}$ và theo chiều dương lần đầu tiên kể từ lúc t = 0 vào thời điểm nào?

A. $\frac{1}{12}$s. B. $\frac{7}{12}$s. C. $\frac{23}{12}$s. D. $\frac{31}{12}$s.

34. Chọn câu sai.

Cho đoạn mạch xoay chiều RLC. Khi có hiện tượng cộng hưởng xảy ra trong mạch thì:

A. $U_R = U_L = U_C$.

B. Tổng trở có giá trị cực tiểu.

C. $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

D. Hiệu điện thế u cùng pha với dòng điện i.

35. Hiện tượng giao thoa ánh sáng khẳng định điều gì?

A. Vận tốc ánh sáng bằng 3.10^8m/s.

B. Ánh sáng truyền được trong mọi môi trường.

C. Ánh sáng có tính chất sóng.

D. Ánh sáng có tính chất hạt.

36. Hạt α có khối lượng 4,0015u. Biết $m_p = 1,0073u$, $m_n = 1,0087u$, $N_A = 6,02.10^{23}mol^{-1}$, $u = 1,66.10^{-27}kg$, $c = 3.10^8m/s$.

Năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1mol hêli là bao nhiêu?

A. $1,53.10^{10}$J. B. $8,06.10^{10}$J. C. $5,28.10^{11}$J. D. $2,74.10^{12}$J.

37. Chọn câu đúng.

Trong dao động điều hòa thì li độ x và gia tốc a:

A. Biến đổi cùng pha.

B. Biến đổi ngược pha.

C. Li độ x sớm pha hơn gia tốc a góc $\frac{\pi}{2}$.

D. Li độ x trễ pha hơn gia tốc a góc $\frac{\pi}{2}$.

38. Điện trở thuần của cuộn dây là 50Ω. Khi hiệu điện thế đặt vào cuộn dây là 200V thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là 0,8A. Hệ số công suất của cuộn dây là bao nhiêu?

A. 0,2. B. 0,4. C. 0,5. D. 0,8.

39. Một ngọn đèn phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng 6000 Å sẽ phát ra bao nhiêu phôtôn trong một giây nếu công suất bức xạ của đèn là 10W?

A. 5.10^{18}. B. 3.10^{19}. C. 8.10^{20}. D. 2.10^{21}

Lấy $c = 3.10^8$m/s, $h = 6,625.10^{-34}$ J.s.

40. Chọn câu đúng.

Phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng khi:

A. Độ hụt khối các hạt nhân sinh ra và độ hụt khối các hạt nhân ban đầu bằng nhau.

B. Độ hụt khối các hạt nhân sinh ra nhỏ hơn độ hụt khối các hạt nhân ban đầu.

C. Độ hụt khối các hạt nhân sinh ra lớn hơn độ hụt khối các hạt ban đầu

D. Động năng của các hạt nhân ban đầu lớn.

Phần riêng. Thí sinh chỉ được chọn làm 1 trong 2 phần (Phần I hoặc phần II)

Phần I. Theo chương trình không phân ban (10 câu, từ câu 41 đến câu 50).

41. Mắt không có tật khi không điều tiết, tiêu điểm nằm ở đâu?

A. ở trước mắt B. ở trước võng mạc

C. ở trên võng mạc D. ở sau võng mạc.

42. Quan sát một điểm sáng A qua một tấm kính dày 6cm chiết suất 1,5 theo phương vuông góc với mặt tấm kính thì mắt thấy ảnh A'. Khoảng cách AA' bằng bao nhiêu?

A. 1cm B. 2cm C. 3cm D. 4cm.

43. Một thấu kính phẳng – lồi làm bằng thủy tinh chiết suất 1,5, bán kính mặt lồi là 10cm. Độ tụ của thấu kính là bao nhiêu khi thấu kính đặt trong nước chiết suất 4/3?

A. 1,25 điốp B. 2,50 điốp C. 3,52 điốp D. 5,00 điốp.

44. Vật sáng đặt vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ tiêu cự f = 20cm cho ảnh cao bằng nửa vật. Vật cách thấu kính bao xa?

A. 30cm B. 45cm C. 50cm D. 60cm.

45. Một người cận thị có điểm cực viễn cách mắt 50cm và điểm cực cận cách mắt 12,5cm. Kính đeo sát mắt. Khi đeo kính thích hợp (để thấy rõ vật ở rất xa mà mắt không điều tiết) thì người ấy sẽ nhìn được vật gần nhất cách mắt bao xa?

A. 15,2cm B. 16,7cm C. 17,5cm D. 20,5cm.

46. Muốn có ảnh cho bởi gương cầu rõ nét thì cần điều kiện nào sau đây?

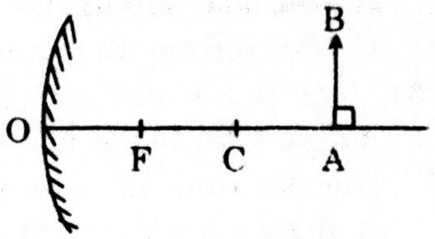
A. Vật đặt sát gương.

B. Góc mở φ của gương phải rất to.

C. Kích thương gương càng to càng tốt.

D. Góc mở φ của gương phải rất nhỏ và góc tới của tia sáng trên mặt gương cầu cũng rất nhỏ.

47. Đặt vật sáng AB vuông góc với trục chính của một gương cầu lõm, A nằm trên trục chính. Gọi O, C, F là đỉnh, tâm và tiêu điểm chính của gương.



A nằm ngoài đoạn OC thì ảnh A'B' của nó thỏa mãn tính chất nào sau đây?

A. A'B' ở sau gương, cùng chiều và lớn hơn vật AB.

B. A'B' ở trong đoạn OF, ngược chiều và nhỏ hơn vật AB.

C. A'B' ở trong đoạn FC, ngược chiều và nhỏ hơn vật AB.

D. A'B' ở trong đoạn FC, ngược chiều và lớn hơn vật AB.

48. Vật kính của máy ảnh là thấu kính hội tụ mỏng có tiêu cự 7cm. Khoảng cách từ vật kính đến phim có thể thay đổi trong khoảng từ 7cm → 7,5cm. Dùng máy ảnh này có thể chụp ảnh được các vật nằm ở khoảng cách nào trước máy?

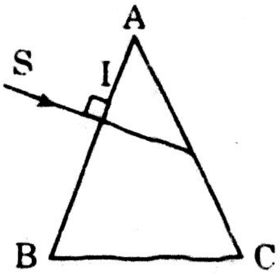
A. 25cm → 100cm B. 50cm → 200cm

C. 105cm → ∞ D. 135cm → ∞.

49. Góc giới hạn phản xạ toàn phần của môi trường trong suốt tiếp giáp với không khí là 45^0. Chiết suất của môi trường trong suốt là bao nhiêu?

A. $\sqrt{2}$ B. 1,5 C. 1,6 D. $\sqrt{3}$

50. Cho lăng kính có góc chiết quang A = 45^0 đặt trong không khí. Chiếu chùm tia sáng đơn sắc SI theo phương vuông góc với mặt bên AB ta được tia ló ra khỏi lăng kính nằm sát với mặt bên AC. Chiết suất n của lăng kính đối với ánh sáng đơn sắc và góc lệch D của tia ló so với tia tới là bao nhiêu?



A. $\sqrt{2}$ và 45^0 B. 1,5 và 45^0

C. $\sqrt{2}$ và 60^0 D. 1,5 và 60^0.

Phần II. Theo chương trình phân ban (10 câu, từ câu 51 đến câu 60).

51. Một bánh xe đường kính 4m quay với gia tốc góc không đổi và bằng 4 rad/s^2. Lúc đầu bánh xe nằm yên. Sau 2s thì vận tốc dài của một điểm trên bánh xe bằng bao nhiêu?

A. 8 m/s B. 16 m/s C. 32 m/s D. 64 m/s

52. Một đĩa đồng chất quay quanh một trục đối xứng qua tâm của đĩa. Khi đĩa đạt vận tốc ω_0 = 30 vòng/s thì ta hãm nó và sau 2 phút đĩa dừng lại. Đĩa đã quay được bao nhiêu vòng kể từ lúc hãm?

A. 600 vòng B. 1200 vòng C. 1800 vòng D. 2400 vòng.

53. Chọn câu đúng:

Vật rắn quay biến đổi đều khi:

A. Góc quay không đổi. B. Vận tốc góc không đổi.

C. Vận tốc dài không đổi. D. Gia tốc góc không đổi.

54. Một thanh nhẹ dài 1m, hai đầu gắn hai quả cầu nhỏ (xem như chất điểm), khối lượng mỗi quả cầu là 500g. Mômen quán tính của hệ đối với trục đối xứng vuông góc với thanh là bao nhiêu?

A. 0,25kg.m^2 B. 0,5kg.m^2 C. 1kg.m^2 D. 2 kg.m^2

55. Một vật có khối lượng 50kg ở tại xích đạo sẽ quay đều. Biết bán kính Trái đất là 6400km và chu kì tự quay là 24h. Mômen động lượng của vật đối với tâm Trái đất là bao nhiêu?

A. $2,50.10^{10}$kg.m^2/s B. $8,74.10^{10}$kg.m^2/s

C. $1,49.10^{11}$kg.m^2/s D. $5,68.10^{12}$kg.m^2/s.

56. Chọn câu đúng.

A. Hợp lực của ngẫu lực cách đều hai lực.

B. Hợp lực của ngẫu lực nằm ngoài khoảng hai lực.

C. Độ lớn hợp lực của ngẫu lực bằng tổng độ lớn hai lực tạo thành ngẫu lực

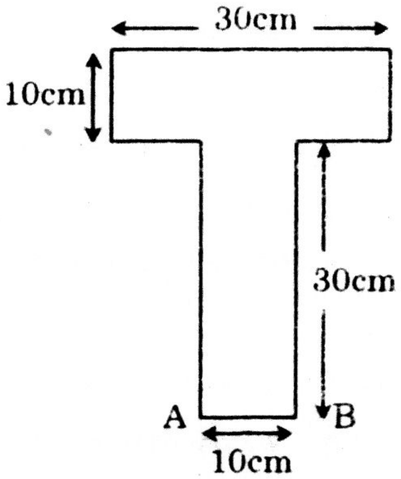
D. Ngẫu lực không có hợp lực.

57. Các hạt sơ cấp nào sau đây là các hạt bền?

A. Prôtôn, mêzôn, nơtrinô.
B. Prôtôn, phôtôn, nơtrinô

C. Êlectrôn, phôtôn, nơtrôn.
D. Prôtôn, phôtôn, nơtrôn.

58. Một bản mỏng hình chữ T, khối lượng phân bố đều có kích thước như hình vẽ. Trọng tâm G của bản nằm cách cạnh AB bao xa?



A. 15cm

B. 20cm

C. 25cm

D. 30cm.

59. Một rôto có mômen quán tính $I = 0,1$ kg.m^2 chịu tác dụng của một mômen lực $M = 0,94$N.m trong khoảng thời gian t thì tăng vận tốc góc từ 1300 vòng/phút lên 4000 vòng/phút. t bằng bao nhiêu?

A. 30s
B. 40s
C. 50s
D. 60s.

60. Gia tốc toàn phần của một điểm trên vật rắn quay là biểu thức nào sau đây?

A. $a = r\omega$
B. $a = r\omega^2$

C. $a = r\beta$
D. $a = r\sqrt{\omega^4 + \beta^2}$

TRẢ LỜI

1. ĐS: [D]

$$\text{Có} \begin{cases} x_1 = 10\sin 2\pi t \text{ (cm)} \\ x_1 = 10\cos 2\pi t = 10\sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{(cm)} \end{cases}$$

Phương trình dao động tổng hợp: $x = A\sin(2\pi t + \varphi)$

Với: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$

$$= \sqrt{10^2 + 10^2 + 2.10.10.\cos\left(\frac{\pi}{2} - 0\right)} = 10\sqrt{2}$$

và $tg\varphi = \dfrac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2} = \dfrac{10\sin 0 + 10\sin\frac{\pi}{4}}{10\cos 0 + 10\cos\frac{\pi}{2}}$

$= 1 \rightarrow \varphi = \dfrac{\pi}{4}.$

Vậy: $x = 10\sqrt{2}\sin(2\pi t + \dfrac{\pi}{4})$ cm.

2. ĐS: [D]

3. ĐS: [B]

Lượng tử ánh sáng:

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6{,}625.10^{-34}.3.10^{8}}{0{,}4.10^{-6}} \approx 4{,}97.10^{-19}\ (J).$$

4. ĐS: [A]

Độ phóng xạ của mẫu gỗ tươi cùng khối lượng với mẫu gỗ cổ đại chính là độ phóng xạ ban đầu của mẫu gỗ cổ đại: $H_0 = 0{,}255Bq$.

Độ phóng xạ bây giờ của mẫu gỗ cổ đại là:

$$H = H_0.e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{\lambda t} = \frac{H_0}{H} = \frac{0{,}255}{0{,}215} \approx 1{,}186.$$

Lấy lôgarit nêpe ở 2 vế:

$\lambda t = \ln(1{,}186) = 0{,}1706$

hay $\dfrac{0{,}693}{T}.t = 0{,}1706$

$\Rightarrow t = \dfrac{0{,}1706.T}{0{,}693} = \dfrac{0{,}1706.5600}{0{,}693} \approx 1378{,}6$ (năm).

5. ĐS: [D]

Phương trình chuyển động: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

Với: • $\omega = 2\pi f = 2\pi.5 = 10\pi$ (rad/s)

• $v_{max} = \omega A \Rightarrow A = \dfrac{v_{max}}{\omega} = \dfrac{62{,}8}{10\pi} = 2$ (cm)

• Lúc $t = 0$ thì $x = -2$cm nên:

$-2 = 2\sin\varphi$

$\rightarrow \sin\varphi = -1 \rightarrow \varphi = -\dfrac{\pi}{2}.$

Vậy: $x = 2\sin(10\pi t - \dfrac{\pi}{2})$ (cm).

6. ĐS: [C]

Vì biểu thức $u = 120\sqrt{2}\sin(100\pi t - \dfrac{\pi}{2})$ (V) nên biểu thức i có dạng

$i = I_0\sin(100\pi t - \dfrac{\pi}{2} - \varphi).$

Có: $Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{7,95.10^{-6}.100\pi} = \frac{0,318.10^4}{7,95} = 400\ (\Omega)$.

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{400^2 + 400^2} = 400\sqrt{2}\ (\Omega)$$

$$I_0 = \frac{U_0}{Z} = = \frac{120\sqrt{2}}{400\sqrt{2}} = 0,3\ (A)$$

$$tg\varphi = \frac{-Z_C}{R} = \frac{-400}{400} = -1 \rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}.$$

Vậy: $i = 0,3\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4})$

$= 0,3\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A).

7. ĐS: [B]

8. ĐS: [C]

$$E = mc^2 = 10^{-3}.(3.10^8)^2 = 9.10^{13}\ (J).$$

Mà $1kWh = 3,6.10^6 J$ nên:

$$E = \frac{9.10^{13}}{3,6.10^6} = 2,5.10^7\ (kWh).$$

9. ĐS: [B]

Chu kì tại mặt đất và tại độ cao h lần lượt:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g_1}}\ ;\ T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g_2}}$$

Vì $T_1 = T_2$ nên: $\frac{l_1}{g_1} = \frac{l_2}{g_2}$

$$\rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{g_2}{g_1} = \frac{G.\frac{M}{(R+h)^2}}{G.\frac{M}{R^2}} = \left(\frac{R}{R+h}\right)^2 = \left(\frac{6400}{6400+10}\right)^2$$

$$= 0,9968822.$$

$$\rightarrow \frac{l_2 - l_1}{l_1} = \frac{0,9968822 - 1}{1} \approx -0,003 = -0,3\%.$$

Vậy cần giảm chiều dài đi 0,3% so với mặt đất.

10. ĐS: [A]

Bước sóng điện từ trong nước: $\lambda_1 = \frac{v_1}{f}$

Bước sóng điện từ trong thủy tinh: $\lambda_2 = \frac{v_2}{f}$

Lập tỉ số: $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2}$

Mà: $\frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$ nên:

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{n_1}{n_2}$$

$$= 180.\frac{4/3}{1,5} = 160\ (m).$$

11. ĐS: [C]

Số êlectrôn đập vào đối âm cực trong 1s: $\frac{I}{e}$.

Số êlectrôn đập vào đối âm cực trong 1 phút:

$$n = 60.\frac{I}{e} = 60.\frac{0,64.10^{-3}}{1,6.10^{-19}} = 24.10^{16}$$

12. ĐS: [B]

Phản ứng: $^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{4}_{2}\alpha + {}^{A}_{Z}X$

$210 = 4 + A \rightarrow A = 206$

$84 = 2 + z \rightarrow Z = 82.$

Hạt nhân có Z = 82 chính là của nguyên tố chì $^{206}_{82}Pb$.

Số nơtrôn là: $N = A - Z = 206 - 82 = 124$.

13. ĐS: [D]

14. ĐS: [C]

Dựa trên hình vẽ ta có: $U_0 = 200\ (V)$.

$$T = 2.10^{-2}s \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2.10^{-2}} = 100\pi\ (rad/s)$$

Lúc t = 0 thì u = 200 (V) nên:

Từ $u = U_0\sin(\omega t + \varphi) \rightarrow 200 = 200\sin\varphi$

$$\rightarrow \sin\varphi = 1 \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}.$$

Vậy: $u = 200\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})\ (V)$.

15. ĐS: [A]

$$h\frac{c}{\lambda} = A + \frac{1}{2}mv^2_{0max}$$

$$\Rightarrow A = \frac{hc}{\lambda} - \frac{1}{2}mv^2_{0max}$$

$\frac{1}{2}mv^2_{0max}$ là động năng cực đại và bằng $5,49.10^{-20}J$.

$$Vậy: A = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{0,56.10^{-6}} - 5,49.10^{-20}$$

$$= 35,49.10^{-20} - 5,49.10^{-20} = 3.10^{-19}\ (J).$$

16. ĐS: [B]

Phản ứng: ${}_{1}^{1}H + {}_{4}^{9}Be \rightarrow {}_{2}^{4}He + {}_{3}^{6}Li$

Định luật bảo toàn năng lượng:

$$(m_H + m_{Be})c^2 + W_H = (m_{He} + m_{Li})c^2 + W_{He} + W_{Li}$$

$$\Rightarrow W_{He} = (m_H + m_{Be} - m_{He} - m_{Li})c^2 + W_H - W_{Li}$$

$$= (1,00783 + 9,01219 - 4,00260 - 6,01513)uc^2 + 5,45 - 3,55$$

$$= 0,00229.931 + 5,45 - 3,55 \approx 4,03\ (MeV).$$

17. ĐS: [A]

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi d.f}{v} = (2n + 1)\pi$$

$$\Rightarrow v = \frac{2df}{2n+1} = \frac{2.0,1.20}{2n+1} = \frac{4}{2n+1}\ (m/s).$$

$$0,8 \le v = \frac{4}{2n+1} \le 1$$

$$1,6n + 0,8 \le 4 \le 2n + 1$$

$$\Rightarrow \quad 1,5 \le n \le 2$$

Vậy $n = 2$.

Kết quả: $v = \dfrac{4}{2.2+1} = \dfrac{4}{5} = 0,8\ (m/s).$

18. ĐS: [B]

Tần số riêng của mạch LC: $f_0 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Tần số của sóng điện từ: $f = \dfrac{v}{f} = \dfrac{3.10^8}{\lambda}$

Muốn bắt được sóng thì tần số riêng của khung phải bằng tần số của sóng điện từ:

$$f_0 = f \rightarrow \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{3.10^8}{\lambda}$$

$$\rightarrow \lambda = 6\pi.10^8\sqrt{LC}$$

$$= 6\pi.10^8\sqrt{3.10^{-5}.10^{-10}}$$

$$= 6\pi\sqrt{30} \approx 103,2\ (m).$$

19. ĐS: [D]

20. ĐS: [C]

$$H = H_0 2^{-t/T} \Rightarrow \frac{H_0}{H} = 2^{t/T} = 16 = 2^4$$

$$\Rightarrow \frac{t}{T} = 4 \Rightarrow t = 4T = 4.138$$

$$= 552\ (ngày).$$

21. ĐS: [A]

$$A = \frac{l_{max} - l_{min}}{2} = \frac{56 - 40}{2} = 8 \text{ (cm)}.$$

$$\frac{T}{2} = 0{,}5 \rightarrow T = 1 \text{ (s)}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi \text{ (rad/s)}.$$

22. ĐS: [D]

$$f = \frac{np}{60} \rightarrow n = \frac{60f}{p} = \frac{60.50}{2} = 1500 \text{ (vòng/phút)}$$

$$= \frac{1500}{60} = 25 \text{ (vòng/s)}.$$

Vậy mỗi giây rôto quay được 25 vòng.

23. ĐS: [B]

24. ĐS: [B]

Số nguyên tử bị phân rã:

$$\Delta N = N_0 - N = N_0 - N_0.2^{-t/T} = N_0\left(1 - \frac{1}{2^{t/T}}\right)$$

$$= N_0\left(1 - \frac{1}{2^{1/2}}\right) = N_0\left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right) = N_0\frac{\sqrt{2} - 1}{\sqrt{2}}$$

$$= 10^6.\frac{0{,}414}{\sqrt{2}} \approx 2{,}93.10^5.$$

25. ĐS: [D]

Chu kì quả lắc tại mặt đất và tại Mặt trăng lần lượt là:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}}$$

Lập tỉ số: $\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \sqrt{6}$: Đồng hồ ở Mặt trăng chạy chậm hơn tại mặt đất $\sqrt{6}$ lần, vậy kim phút ở Mặt trăng cũng quay chậm hơn tại mặt đất $\sqrt{6}$ lần, do đó thời gian quay 1 vòng của kim phút ở Mặt trăng lớn hơn ở mặt đất $\sqrt{6}$ lần tức là:

$$t' = \sqrt{6}.t = \sqrt{6}.60 \text{ phút} = 197 \text{ phút} = 2\text{h } 27\text{ph}.$$

26. ĐS: [A]

Có: $\text{tg}\left(\pm\frac{\pi}{2}\right) = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

Hay $\frac{Z_L - Z_C}{R} = \pm\infty \Rightarrow R = 0.$

27. ĐS: [C]

$$h\frac{c}{\lambda} = A + \frac{1}{2}mv_1^2 \rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = h\frac{c}{\lambda_1} - A$$

$$hf = A + \frac{1}{2}m(2v_1)^2 = A + 4.\frac{1}{2}mv_1^2$$

$$= A + 4\left(\frac{hc}{\lambda_1} - A\right)$$

$$\Rightarrow A = \frac{h}{3}\left(\frac{4c}{\lambda_1} - A\right)$$

$$= \frac{6{,}62.10^{-34}}{3}\left(\frac{4.3.10^8}{0{,}405.10^{-6}} - 16.10^{14}\right)$$

$$= \frac{6{,}62}{3}.\frac{5{,}52}{0{,}405}.10^{-20} \approx 3.10^{-19}\ (J).$$

28. ĐS: [D]

29. ĐS: [D]

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{2}$$

$$\rightarrow \lambda = 4d$$

hay $\frac{v}{f} = 4d$

$$\rightarrow f = \frac{v}{4d} = \frac{5000}{4.1{,}54} \approx 812\ (Hz).$$

30. ĐS: [B]

$$U_R^2 = 35^2 \qquad (1)$$

$$U_{MB}^2 = U_{R_0}^2 + U_L^2 = 85^2 \qquad (2)$$

và $U_{AB} = I\sqrt{(R + R_0)^2 + Z_L^2}$

$$\rightarrow \quad U_{AB}^2 = (IR)^2 + (IR_0)^2 + 2(IR)(IR_0) + (IZ_L)^2$$

$$(75\sqrt{2})^2 = U_R^2 + U_{R_0}^2 + 2.U_R.U_{R_0} + U_L^2 \qquad (3)$$

$$(1) + (2) \Rightarrow U_R^2 + U_{R_0}^2 + U_L^2 = 35^2 + 85^2 \qquad (4)$$

$$(3) - (4):\ 2U_R.U_{R_0} = (75\sqrt{2})^2 - 35^2 - 85^2 = 2800$$

hay $U_{R_0} = \frac{2800}{2.35} = 40\ (V).$

$$P_{MB} = R_0I^2 = U_{R_0}.I$$

$$\rightarrow I = \frac{P_{MB}}{U_{R_0}} = \frac{80}{40} = 2\ (A).$$

31. ĐS: [B]

Vị trí vân sáng bậc k trên màn:

$$x = k.i = 0{,}24k\ (\text{mm})$$

Bề rộng nửa màn là: $\frac{4{,}2}{2} = 2{,}1\ (\text{mm})$

Ta có: $-2{,}1 \le x \le 2{,}1$

$$-2{,}1 \le 0{,}24k \le 2{,}1$$

$$-8{,}75 \le k \le 8{,}75$$

$k = -8, \ldots, 0, \ldots, 8$ (17 giá trị).

Vậy trên màn có tất cả 17 vân sáng.

32. ĐS: [A]

Phản ứng: ${}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{4}_{2}\alpha + {}^{206}_{82}Pb$

Năng lượng tỏa ra ứng với mỗi phân rã:

$$\Delta E = (m_{Po} - m_{\alpha} - m_{Pb})c^2$$

$$= (209{,}9820 - 4{,}0026 - 205{,}9744)uc^2$$

$$= 0{,}0050.931 = 4{,}655\ (\text{MeV}).$$

Số nguyên tử chứa trong 1 gam Pôlini:

$$N = \frac{m}{A}.N_A = \frac{1}{210}.6{,}02.10^{23}.$$

Năng lượng tỏa ra khi 1g Pôlini phân rã hết:

$$E = N.\Delta E = \frac{1}{210}.6{,}02.10^{23}.4{,}655 \approx 1{,}3.10^{22}\ (\text{MeV}).$$

33. ĐS: [C]

Vật qua $x = \frac{A}{2}$ và theo chiều dương nên:

$$\begin{cases} \frac{A}{2} = A\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \\ v = \pi.A\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2} \\ \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \pi t + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{6} + k2\pi$$

$$t = -\frac{1}{12} + 2k$$

Vì $t > 0$ và bé nhất nên lấy $k = 1$:

$$t = -\frac{1}{12} + 2 = \frac{23}{12}\ (\text{s})$$

34. ĐS: [A]

Khi có cộng hưởng thì $Z_L = Z_C \neq R$ nên $U_R \neq U_L = U_C$.

35. ĐS: [C]

36. ĐS: [D]

Năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 hạt hêli:

$$\Delta E = (Zm_p + N.m_n - m_\alpha)c^2$$
$$= (2.1,0073 + 2.1,0087 - 4,0015)uc^2$$
$$= 0,0305 \times 1,66.10^{-27}.(3.10^8)^2$$
$$= 0,45567.10^{-11}\ (J).$$

Năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 mol hêli:

$$E = N_A.\Delta E$$
$$= 6,02.10^{23}.0,45567.10^{-11} \approx 2,74.10^{12}\ (J).$$

37. ĐS: [B]

Ta có: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

Thì $a = -\omega^2 A\sin(\omega t + \varphi)$

$$= \omega^2 A\sin(\omega t + \varphi + \pi)$$

x và a lệch pha nhau góc π tức chúng biến đổi ngược pha.

38. ĐS: [A]

$$Z = \frac{U}{I} = \frac{200}{0,8} = 250\ (\Omega).$$

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{50}{250} = 0,2.$$

39. ĐS: [B]

Năng lượng bức xạ trong 1s:

$$W = P.t = 10.1 = 10\ (J).$$

Năng lượng mỗi phôtôn:

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{6000.10^{-10}} = 33,125.10^{-20}\ (J).$$

Số phôtôn: $n = \dfrac{W}{\varepsilon} = \dfrac{10}{33,125.10^{-20}} \approx 3.10^{19}.$

40. ĐS: [C]

Phần I: Theo chương trình không phân ban

41. ĐS: [C]

42. ĐS: [B]

$$AA' = e\left(1 - \frac{1}{n}\right) = 6\left(1 - \frac{1}{1,5}\right) = 2\ (cm).$$

43. ĐS: [A]

Tiêu cự f của thấu kính cho bởi:

$$\frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$
$$= (n - 1)\left(\frac{1}{10} + \frac{1}{\infty}\right)$$

$$f = \frac{10}{n - 1} \text{ (cm)}.$$

Trong đó n là chiết suất tỉ đối của thủy tinh đối với nước:

$$n = \frac{1,5}{4/3} = 1,125.$$

nên: $$f = \frac{10}{1,125 - 1} = 80 \text{ (cm)}$$

Độ tụ: $$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,8} = 1,25 \text{ (điốp)}.$$

44. ĐS: [D]

Đối với thấu kính hội tụ ảnh nhỏ hơn vật sáng thì đó là ảnh thật ngược chiều với vật $(k < 0)$,

$$k = -\frac{d'}{d} = -\frac{1}{2}$$

$$\rightarrow \frac{d'}{d} = \frac{1}{2} \text{ hay } \frac{f}{d - f} = \frac{1}{2}$$

$$\rightarrow d = 3f = 60 \text{ (cm)}.$$

45. ĐS: [B]

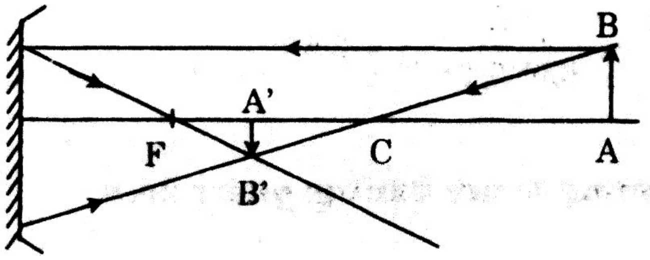
Tiêu cự kính thích hợp: $f = -OC_V = -50\text{cm}$.

Khi đeo kính này vật gần nhất có ảnh ở điểm cực cận C_C ($d' = -OC_C = -12,5\text{cm}$) nên vị trí vật:

$$d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{-12,5(-50)}{-12,5 + 50} \approx 16,7 \text{ (cm)}.$$

46. ĐS: [D]

47. ĐS: [C]



Ảnh A'B' ở trong đoạn FC, ngược chiều và nhỏ hơn AB.

48. ĐS: [C]

Khoảng cách từ vật đến máy ảnh là:

$$d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{d'.7}{d' - 7}$$

Với d' = 7cm thì $d = \frac{7.7}{7 - 7} = \infty$

Với d' = 7,5cm thì $d = \frac{7,5.7}{7,5 - 7} = 105$ (cm).

Vậy: $105\text{cm} \le d < \infty$.

49. ĐS: [A]

$$\sin i_{gh} = \frac{1}{n} \rightarrow n = \frac{1}{\sin i_{gh}} = \frac{1}{\sin 45^0} = \frac{1}{1/\sqrt{2}} = \sqrt{2}.$$

50. ĐS: [A]

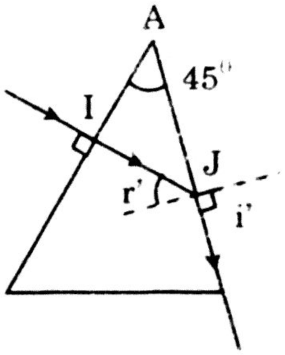
Ta có: $i' = 90^0$; $r' = \hat{A} = 45^0$

Áp dụng định luật khúc xạ tại J:

$$n\sin r' = \sin i'$$

$$n = \frac{\sin i'}{\sin r'} = \frac{\sin 90^0}{\sin 45^0} = \sqrt{2}$$

Độ lệch: $D = i + i' - A = 0 + 90^0 - 45^0 = 45^0$.



Phần II. Theo chương trình phân ban

51. ĐS: [B]

Vận tốc góc sau thời gian t = 2s

$$\omega = \omega_0 + \beta t = 0 + 4.2 = 8 \text{ (rad/s)}$$

Vận tốc dài: $v = \omega R = 8.2 = 16$ (m/s).

52. ĐS: [C]

Gia tốc góc quay:

$$\beta = \frac{\omega - \omega_0}{t} = \frac{0 - 30}{120} = -0{,}25 \text{ (vòng/s}^2\text{)}.$$

$$\text{Góc quay: } \varphi = \frac{1}{2}\beta t^2 + \omega_0 t$$

$$= \frac{1}{2}(-0{,}25)(120)^2 + 30.120$$

$$= 1800 \text{ (vòng)}.$$

Chú ý cách sử dụng đơn vị.

53. ĐS: [D]

54. ĐS: [A]

Mômen quán tính của hệ đối với trục đối xứng bằng tổng của hai mômen quán tính của từng quả cầu đối với trục đó.

$$I = m\left(\frac{l}{2}\right)^2 + m\left(\frac{l}{2}\right)^2 = \frac{ml^2}{2}$$

$$= \frac{0{,}5.1^2}{2} = 0{,}25 \text{ (kg.m}^2\text{)}.$$

55. ĐS: [C]

$$L = I\omega = mR^2.\omega$$

$$\text{Với } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{24 \times 3600} \text{ (rad/s)}.$$

$$\text{Nên: } L = 50.(6{,}4.10^6)^2.\frac{2\pi}{24 \times 3600} \approx 1{,}49.10^{11} \text{ kg.m}^2\text{/s}.$$

56. ĐS: [D]

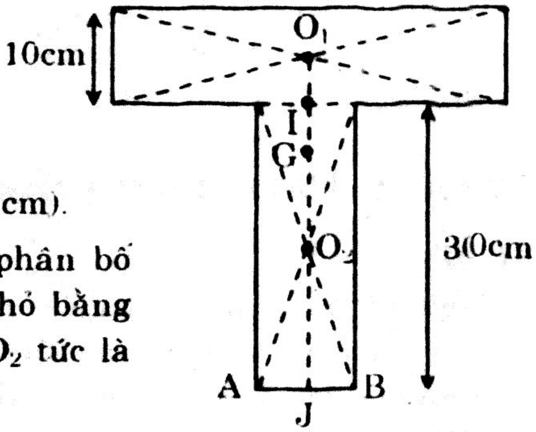
Ngẩu lực là hệ hai lực song song duy nhất không có hợp lực.

57. ĐS. [B]

Trong các hạt sơ cấp, chỉ có 4 hạt không phân rã thành các hạt khác gọi là các hạt bền, đó là prôtôn, êlectrôn, phôtôn và nơtrinô.

58. ĐS: [C]

Trọng tâm O_1 và O_2 của hai bản nhỏ là giao điểm của các đường chéo.



Ta có: $O_1I = \frac{10}{2} = 5$ (cm)

$O_2I = \frac{30}{2} = 15$ (cm).

$O_1O_2 = O_1I + O_2I = 5 + 15 = 20$ (cm).

Hai bản cùng điện tích và khối lượng phân bố đều (10 × 30) nên khối lượng hai bản nhỏ bằng nhau, do đó trọng tâm G cách đều O_1, O_2 tức là

$GO_2 = \frac{O_1O_2}{2} = 10$ (cm)

Có $GJ = GO_2 + O_2J = 10 + 15 = 25$ (cm).

Vậy trọng tâm G của bản chữ T cách AB 25 (cm).

59. ĐS: [A]

$$\omega = \omega_0 + \beta t \rightarrow \beta = \frac{\omega - \omega_0}{t}$$

$$M = I\beta = I.\frac{\omega - \omega_0}{t}$$

$$\Rightarrow t = \frac{I(\omega - \omega_0)}{M}$$

Với $\omega_0 = 2\pi n_0 = 2\pi.\frac{1300}{60} = \frac{260\pi}{6}$ (rad/s)

$\omega = 2\pi n = 2\pi.\frac{4000}{60} = \frac{800\pi}{6}$ (rad/s)

nên $t = 0{,}1.\frac{\frac{800\pi - 260\pi}{6}}{0{,}94} \approx 30$ (s).

60. ĐS: [D]

Gia tốc toàn phần $\vec{a}$ của điểm M là tổng hợp của gia tốc tiếp tuyến và gia tốc pháp tuyến vuông góc với nhau.

Độ lớn của gia tốc toàn phần:

$$a = \sqrt{a_n^2 + a_t^2} = \sqrt{r^2\omega^4 + r^2\beta^2} = r\sqrt{\omega^4 + \beta^2}.$$

ĐỀ 4

Phần chung cho tất cả thí sinh (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

1. Lấy mốc thế năng tại vị trí cân bằng của vật nặng của con lắc đơn khối lượng m đang dao động điều hòa với phương trình $S = S_0\sin(\omega t + \varphi)$ thì biểu thức thế năng của con lắc lò xo là biểu thức nào sau đây?

A. $\frac{1}{2}mS_0\sin(\omega t + \varphi)$

B. $2m\omega^2S_0\sin(\omega t + \varphi)$

C. $\frac{1}{2}m\omega^2S_0^2\cos^2(\omega t + \varphi)$

D. $\frac{1}{2}m\omega^2S_0^2\sin^2(\omega t + \varphi)$.

2. Một khung dây hình chữ nhật quay đều trong từ trường đều, trục quay của khung vuông góc với các đường cảm ứng từ, mỗi giây quay được 10 vòng. Suất điện động cực đại xuất hiện trong khung là 3V.

Cảm ứng từ thông cực đại gởi qua khung là bao nhiêu?

A. $2,6.10^{-3}$Wb B. $4,8.10^{-2}$Wb C. 0,5Wb D. 1,2Wb

3. Hiện tượng tán sắc ánh sáng không chứng tỏ được điều gì sau đây?

A. Ánh sáng có tính chất hạt.

B. Ánh sáng có tính chất sóng.

C. Ánh sáng trắng gồm vô số ánh sáng đơn sắc khác nhau.

D. Sự phụ thuộc của chiết suất của môi trường trong suốt vào màu sắc ánh sáng.

4. Tên của nguyên tử mà hạt nhân có 3 prôtôn và 4 nơtrôn là gì? Viết kí hiệu hạt nhân đó.

A. Bo $^{1}_{3}B$ B. Berili $^{7}_{4}Be$ C. Liti $^{7}_{3}Li$ D. Liti $^{4}_{3}Li$

5. Cho hai dao động điều hòa: $x_1 = 4\sin(\omega t - \frac{\pi}{6})$; $x_2 = 3\sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$.

Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Dao động thứ nhất sớm pha hơn dao động thứ hai góc $\frac{\pi}{6}$

B. Dao động thứ nhất sớm pha hơn dao động thứ hai góc $\frac{\pi}{3}$.

C. Dao động thứ nhất trễ pha hơn dao động thứ hai góc $\frac{\pi}{2}$.

D. Dao động thứ nhất trễ pha hơn dao động thứ hai góc $\frac{\pi}{3}$.

6. Một mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây thuần cảm nối tiếp với điện trở thuần R. Vôn kế (điện trở rất lớn) mắc giữa hai đầu đoạn mạch chỉ 150V và giữa hai đầu R chỉ 90V.

Vôn kế mắc giữa hai đầu cuộn dây chỉ bao nhiêu?

A. 50V B. 60V C. 90V D. 120V

7. Hiện tượng nào sau đây không phải là hiện tượng giao thoa ánh sáng?

A. Quang phổ có màu như ở cầu vồng trên màn khi chiếu sáng trắng vào hai khe hẹp nằm gần nhau (màn ở sau hai khe hẹp này).

B. Hiện tượng quang học trong khí quyển như cầu vồng.

C. Hiện tượng quan sát ánh sáng phản xạ trên các váng dầu.

D. Hiện tượng thấy màu sắc sặc sỡ xuất hiện ở trong bóng xà phòng

8. Côban $^{60}_{27}Co$ là chất phóng xạ. Lúc đầu có 100g côban. Số nguyên tử còn lại sau hai chu kì bán rã là bao nhiêu?

A. $2,5.10^{23}$ B. 5.10^{24} C. 7.10^{25} D. 9.10^{26}

9. Một sóng dừng trên dây có dạng: $u = 2\sin\left(\frac{\pi}{4}x\right).\cos(\omega t + \varphi)$ trong đó x tính bằng cm. Bước sóng là bao nhiêu?

A. 3cm B. 8cm C. 10cm D. 12cm.

10. Cuộn dây chỉ có độ tự cảm L = 0,318H mắc vào mạch điện xoay chiều Hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây là $u = 141,4\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (vôn).

Biểu thức nào sau đây chỉ cường độ dòng điện trong mạch?

A. $i = 2\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (A) B. $i = \sqrt{2}\sin 100\pi t$ (A)

C. $i = \sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A) D. $i = \sin(100\pi t + \frac{3\pi}{4})$ (A).

11. Chiếu ánh sáng có bước sóng λ = 0,489μm vào kim loại Kali dùng làm catốt của tế bào quang điện. Để triệt tiêu dòng điện quay ta đặt hiệu điện thế hãm $U_h = 0,39V$. Biết $c = 3.10^8 m/s$, $e = 1,6.10^{-19}C$, $h = 6,625.10^{-34}J.S$. Giới hạn quang điện của Kali là bao nhiêu?

A. 0,495μm B. 0,515μm C. 0,536μm D. 0,578μm.

12. Khi bị kích thích một êlectrôn chuyển lên quỹ đạo M khi không còn bị kích thích nữa, êlectrôn này có khả năng tạo ra các vạch quang phổ như thế nào?

A. Một vạch trong dãy Laiman.

B. Một vạch trong dãy Laiman và một vạch H_α.

C. Một vạch H_α.

D. Một vạch trong dãy Laiman hoặc một vạch trong dãy Laiman và một vạch trong H_α.

13. Một vật dao động điều hòa với chu kì 4s và biên độ A. Thời gian để vật đi từ vị trí cân bằng đến li độ $\frac{A}{2}$ là bao nhiêu?

A. $\frac{1}{3}$s B. 0,5s C. $\frac{2}{3}$s D. 1s.

14. Cho đoạn mạch xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần R và độ tự cảm L không đổi nối tiếp với tụ có điện dung C thay đổi được. Hai đầu đoạn mạch mắc vào nguồn xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng và tần số không đổi.

Điều chỉnh C để hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ U_C đạt cực đại, lúc đó biểu thức nào sau đây được thỏa mãn?

A. $Z_C = R + Z_L$ B. $Z_C.Z_L = R^2 + Z_L^2$

C. $Z_C = \frac{R + Z_L}{Z_L}$ D. $Z_C + Z_L = \frac{R}{Z_L}$

15. Hai khe Iâng cách nhau a = 0,8mm và cách màn khoảng D = 1,2m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,75\mu m$

Điểm M trên màn cách vân sáng chính giữa 4,5mm là vân sáng hay vân tối thứ mấy (Kể từ vân sáng chính giữa)?

A. Vân sáng thứ 3 B. Vân tối thứ 3

C. Vân sáng thứ 4 D. Vân tối thứ 4.

16. Tia nào trong các tia sau đây là các hạt phôtôn?

A. Tia α B. Tia β C. Tia β^+ D. Tia γ

17. Một con lắc đơn dao động bé với biên độ S_0. Ở li độ S bằng bao nhiêu thì động năng bằng 3 lần thế năng?

A. $|S| = \frac{S_0}{2}$ B. S = 0 C. $|S| = S_0$ D. $|S| = \frac{S_0}{4}$

18. Chọn câu đúng.

Nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ dựa trên:

A. Hiện tượng cộng hưởng.

B. Hiện tượng cảm ứng điện từ và hiện tượng cộng hưởng.

C. Hiện tượng cộng hưởng và sử dụng từ trường quay.

D. Hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay

19. Tách một chùm hẹp các êlectrôn quang điện sau khi bứt ra khỏi ca tốt của tế bào quang điện với vận tốc ban đầu cực đại là $7,02.10^5$m/s và cho nó bay vào từ trường đều $B = 10^{-4}$T sao cho vận tốc ban đầu cực đại $\vec{v}_{0max}$ vuông góc với $\vec{B}$.

Biết $m_e = 9,1.10^{-31}$kg, $e = 1,6.10^{-19}$C.

Bán kính cực đại của quỹ đạo êlectrôn khi đi trong từ trường đều là bao nhiêu?

A. 2cm B. 4cm C. 6cm D. 8cm

20. Biết rằng mỗi hạt nhân U235 bị phân hạch sẽ tỏa ra năng lượng 200MeV. Vậy 1kg U235 bị phân hạch hoàn toàn sẽ tỏa ra bao nhiêu Jun? Biết $N_A = 6,02.10^{23}$ mol.

A. $2,5.10^{11}$J B. $6,4.10^{12}$J C. $8,2.10^{13}$J D. $1,6.10^{14}$J

21. Thế nào là hai nguồn kết hợp?

A. là hai nguồn dao động cùng biên độ.

B. là hai nguồn dao động cùng tần số.

C. là hai nguồn dao động có độ lệch pha không đổi theo thời gian.

D. là hai nguồn có cùng pha ban đầu.

Chọn câu đúng.

22. Hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây là $u = 100\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) và cường độ dòng điện qua cuộn dây là $i = 2\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (A).

Điện trở thuần và độ tự cảm của cuộn dây bằng bao nhiêu?

A. 43,3Ω và 0,08H | B. 30,6Ω và 0,15H

C. 25,8Ω và 0,24H | D. 64,6Ω và 0,36H.

23. Pin quang điện hoạt động dựa vào hiện tượng nào sau đây?

A. Hiện tượng hóa học. B. Hiện tượng cảm ứng điện từ.

C. Hiện tượng quang điện bên ngoài. D. Hiện tượng quang điện bên trong.

24. Pôlini là chất phóng xạ với chu kì bán rã 138 ngày. Lượng pôlini đã giảm đi bao nhiêu phần trăm sau thời gian 414 ngày?

A. 62,8% B. 87,5% C. 91,4% D. 95,6%.

25. Một lò xo có khối lượng không đáng kể được treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới nối với vật có khối lượng 400g tạo thành con lắc lò xo. Kéo vật xuống cách vị trí cân bằng 1cm và rồi truyền cho nó vận tốc 25m/s theo phương thẳng đứng thì nó dao động điều hòa với cơ năng 25mJ.

Biên độ dao động bằng bao nhiêu?

A. $\sqrt{2}$ cm B. $\sqrt{3}$ cm C. 2cm D. 4cm.

26. Mạch chọn sóng của máy thu thanh gồm tụ điện có điện dung $C_0 = 1,2$pF và cuộn cảm chỉ có độ tự cảm L = 8,8μH. Để mạch chọn sóng này bắt được sóng điện từ có bước sóng 10m thì ta phải mắc thêm với tụ C_0 một tụ điện có điện dung C_x bằng bao nhiêu và mắc như thế nào? Biết vận tốc sóng điện từ là $v = 3.10^8$m/s.

A. 1,5pF và mắc nối tiếp B. 1,5pF và mắc song song

C. 2,0pF và mắc nối tiếp D. 2,0pF và mắc song song.

27. Phát biểu nào sau đây không đúng với tia hồng ngoại?

A. Tia hồng ngoại do các vật bị nung nóng phát ra.

B. Tia hồng ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng ánh sáng đỏ.

C. Tia hồng ngoại có tác dụng nhiệt và tác dụng ion hóa không khí.

D. Ứng dụng quan trọng nhất của tia hồng ngoại là dùng để sấy hoặc sưởi.

28. Cho biết chu kì bán rã của pôlôni là 138 ngày. Biết khối lượng ban đầu của pôlôni là 1 gam. Sau bao lâu thì khối lượng pôlôni chỉ còn 0,707 gam?

A. 43 ngày B. 69 ngày C. 75 ngày D. 120 ngày.

29. Một con lắc đơn có chiều dài l, dao động điều hòa với biên độ góc α_0 nơi gia tốc trọng trường là g. Vận tốc con lắc lúc qua vị trí cân bằng O là bao nhiêu?

A. $l\alpha_0$ B. $gl\alpha_0^2$ C. $\alpha_0\sqrt{gl}$ D. $\alpha_0\sqrt{\frac{g}{l}}$.

30. Một biến thế có cuộn sơ cấp gồm 660 vòng, cuộn thứ cấp phải có bao nhiêu vòng để biến thế biến đổi hiệu điện thế 220V thành 12V?

A. 36 vòng　　B. 50 vòng　　C. 85 vòng　　D. 120 vòng

31. Công thoát êlectrôn của kim loại liti là 2.39eV. Biết $h = 6.625.10^{-34}$Js, $c = 3.10^8$m/s.

Lần lượt chiếu các ánh sáng đơn sắc có bước sóng:

$\lambda_1 = 0{,}40\mu m$, $\lambda_2 = 0{,}45\mu m$, $\lambda_3 = 0{,}55\mu m$, $\lambda_4 = 0.65\mu m$ vào kim loại liti

Các ánh sáng nào sau đây sẽ gây hiện tượng quang điện?

A. Tất cả 4 ánh sáng trên đều gây hiện tượng quang điện.

B. Chỉ có ánh sáng bước sóng λ_1 gây hiện tượng quang điện.

C. 3 ánh sáng bước sóng λ_1, λ_2, λ_3 gây hiện tượng quang điện.

D. 2 ánh sáng bước sóng λ_1 và λ_2 gây hiện tượng quang điện.

32. Nitơ tự nhiên có khối lượng nguyên tử m = 14,00670u gồm hai đồng vị chính là N14 có khối lượng nguyên tử là m_{14} = 14,00307u và N15 có khối lượng nguyên tử là m_{15} = 15,00011u.

Tỉ lệ phần trăm của đồng vị N14 trong nitơ tự nhiên là bao nhiêu?

A. 36,6%　　B. 52,8%　　C. 74,3%　　D. 99,6%

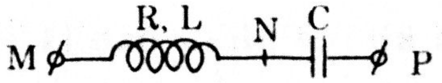
33. Một vật dao động điều hòa với phương trình:

$$x = 2{,}5\sin 10\pi t \text{ (cm)}.$$

Vận tốc trung bình của vật trong một chu kì dao động là bao nhiêu?

A. 12,5 cm/s　　B. 25 cm/s　　C. 50 cm/s　　D. 100 cm/s.

34. Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ.



Hai đầu đoạn mạch M, P mắc vào hiệu điện thế $u_{MP} = 141{,}4\sin 100\pi t$ (V) thì hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây và hai đầu tụ lần lượt là $U_{MN} = 75$V, $U_{MP} = 125$V.

Độ lệch pha giữa u_{MN} và u_{MP} là bao nhiêu?

A. 30^0　　B. 45^0　　C. 60^0　　D. 90^0

35. Chất phóng xạ Co60 có chu kì bán rã 5,33 năm. Độ phóng xạ sau 10,66 năm của chất ấy là bao nhiêu, biết lúc đầu có 1kg chất Co? Lấy $N_A = 6{,}02.10^{23}$ mol^{-1}

A. $5{,}02.10^{15}$Bq　　B. $1{,}03.10^{16}$Bq　　C. $2{,}35.10^{17}$Bq　　D. $8{,}54.10^{18}$Bq.

36. Tại hai điểm S_1, S_2 trên mặt chất lỏng ta gây ra hai dao động hình sin theo phương thẳng đứng cùng tần số góc ω và cùng pha ban đầu. Vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là v.

M là một điểm trên mặt chất lỏng cách S_1 khoảng d_1 và cách S_2 khoảng d_2.

Độ lệch pha của hai sóng tại M là biểu thức nào sau đây?

A. $\Delta\varphi = \dfrac{\omega}{v}(d_1 - d_2)$　　B. $\Delta\varphi = \dfrac{\omega}{v}(d_1 + d_2)$

C. $\Delta\varphi = \dfrac{\omega}{v}d_1.d_2$　　D. $\Delta\varphi = \omega.v.\dfrac{d_1}{d_2}$.

37. Sóng điện từ có bước sóng $\lambda = 50m$ thuộc loại sóng nào sau đây?

A. Sóng dài và cực dài B. Sóng trung

C. Sóng ngắn D. Sóng cực ngắn.

38. Cho hai vạch có bước sóng dài nhất trong dãy Laiman và dãy Banme lần lượt là $\lambda_L = 1216\mu m$, $\lambda_B = 0,6563\mu m$.

Ta có thể tìm được bước sóng của vạch nào khác và bước sóng đó bằng bao nhiêu? Chọn một trong các đáp số sau đây.

A. Một vạch trong dãy Pasen có $\lambda = 1,0939\mu m$

B. Một vạch trong dãy Banme có $\lambda = 0,4861\mu m$

C. Hai vạch trong dãy Banme có $\lambda_1 = 0,4861\mu m$ và trong dãy Laiman có $\lambda_2 = 0,1026\mu m$.

D. Một vạch trong dãy Laiman có $\lambda = 0,1026\mu m$.

39. Biết $m_p = 1,0073u$, $m_n = 1,0087u$, $m_U = 234,0410u$, $1u = 1,66.10^{-27}kg$. $c = 3.10^8 m/s$.

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{234}_{92}U$ là bao nhiêu?

A. $5,62.10^{-14}J$ B. $1,19.10^{-12}J$ C. $2,54.10^{-10}J$ D. $8,65.10^{-[illegible]}J$

40. Độ cao của âm dựa vào đặc tính vật lí nào của âm?

A. Tần số B. Biên độ

C. Tần số và biên độ D. Cường độ.

Phần riêng. Thí sinh chỉ được chọn làm 1 trong 2 phần (Phần I hoặc phần II)

Phần I. Theo chương trình không phân ban (10 câu, từ câu 41 đến câu 50).

41. Vật sáng AB vuông góc với trục chính (A trên trục chính) của gương cầu lõm tiêu cự 20cm cho ảnh A'B' ngược chiều và lớn hơn vật AB với AA' = 30cm. Khoảng cách từ vật AB tới gương bằng bao nhiêu?

A. 10cm B. 20cm C. 30cm D. 60cm.

42. Chiết suất tuyệt đối của môi trường trong suốt cho biết điều gì?

A. Cho biết độ trong suốt của môi trường nhiều hay ít.

B. Cho biết vận tốc truyền ánh sáng trong môi trường đó lớn hay bé.

C. Cho biết vận tốc truyền ánh sáng trong môi trường đó lớn hơn vận tốc truyền ánh sáng ở môi trường ngoài bao nhiêu lần.

D. Cho biết vận tốc truyền ánh sáng trong môi trường đó nhỏ hơn vận tốc truyền ánh sáng trong chân không bao nhiêu lần.

43. Cho lăng kính có góc chiết quang 60^0. Chiếu một tia sáng đơn sắc nằm trong tiết diện thẳng của lăng kính vào mặt bên của lăng kính dưới góc tới 45^0. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đơn sắc nói trên là $\sqrt{2}$. Góc lệch của tia sáng ló đối với tia tới là bao nhiêu?

A. 30^0 B. 45^0 C. 60^0 D. 75^0

44. Cho một thấu kính rìa mỏng làm bằng thủy tinh chiết suất 1,5 gồm hai mặt cầu mà bán kính lần lượt là 10cm và 15cm. Thấu kính đặt ngoài không khí. Tiêu cực của thấu kính là bao nhiêu?

A. 12cm B. 12cm và 60cm

C. 60cm D. 60cm và 30cm.

45. Điểm sáng A và màn đặt cách nhau khoảng L. Giữa điểm sáng và màn ta di chuyển một thấu kính hội tụ có tiêu cự f sao cho trục chính của thấu kính luôn luôn vuông góc với màn thì ta lần lượt được một vị trí duy nhất của thấu kính cho ảnh rõ nét trên màn.

Hệ thức nào sau đây giữa L và f được thỏa mãn?

A. $L = \frac{f}{2}$ B. L = f C. L = 2f D. L = 4f.

46. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về sự truyền ánh sáng qua lăng kính (có n > 1 với n là chiết suất tỉ đối của chất làm lăng kính đối với môi trường đặt lăng kính)?

Sau khi qua lăng kính, hướng của tia ló:

A. Lệch về phía đỉnh của lăng kính.

B. Lệch về phía đáy của lăng kính.

C. Lệch về phía đáy của lăng kính so với hướng của tia tới.

D. Lệch về phía đỉnh khi góc chiết quang bé và lệch về phía đáy khi góc chiết quang lớn.

47. Một người đứng tuổi có khả năng nhìn rõ những vật ở xa nhưng để nhìn rõ những vật ở gần nhất cách mắt 27cm thì phải đeo kính có độ tụ +2,5 điốp. Kính cách mắt 2cm. Hỏi khi không đeo kính, mắt nhìn thấy vật gần mắt nhất bao nhiêu?

A. 35,5cm B. 46,8cm C. 68,7cm D. 74,6cm.

48. Muốn điều chỉnh kính thiên văn để ảnh của vật qua kính nằm trong giới hạn nhìn rõ của mắt thì phải làm thế nào?

A. Thay đổi khoảng cách giữa hai thấu kính

B. Thay đổi khoảng cách từ kính đến vật quan sát

C. Thay đổi vị trí đặt mắt

D. Không thay đổi được.

49. Vật kính của kính hiển vi có tiêu cự 5,4mm, thị kính có tiêu cự 2cm. Mắt người quan sát đặt sát sau thị kính và điều chỉnh kính để quan sát ảnh cuối cùng ở cực cận của mắt cách mắt 25cm. Khi đó vật cách vật kính 5,6mm. Khoảng cách giữa vật kính và thị kính là bao nhiêu?

A. 132,25mm B. 169,72mm C. 185,68mm D. 202,34mm.

50. Vật kính của máy ảnh là một thấu kính hội tụ có tiêu cự 7cm được dùng để chụp ảnh một cây trụ ở rất xa. Góc trông cây từ chỗ đứng chụp là 3^0. Chiều cao của ảnh trên phim là bao nhiêu?

A. 3,66mm B. 4,82mm C. 6,25mm D. 8,74mm.

Phần II. Theo chương trình phân ban (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

51. Một đĩa mài có gia tốc góc không đổi $\beta = 0{,}30\ rad/s^2$. Nó bắt đầu chuyển động từ nghỉ. Chọn một đường mốc nằm ngang. Sau 10s kể từ lúc bắt đầu chuyển động đường mốc đã quay một góc bằng bao nhiêu?

A. 1,5 rad B. 10 rad C 15 rad D. 30 rad.

52. Một phân tử axit Clohidric gồm một nguyên tử hidro có khối lượng $m_H = 1{,}01u$ và một nguyên tử clo có khối lượng $m_{Cl} = 35.45u$. Tâm của hai nguyên tử cách nhau một khoảng d = 1,27 Å.

Khoảng cách từ khối tâm của phân tử tới tâm nguyên tử clo là bao nhiêu?

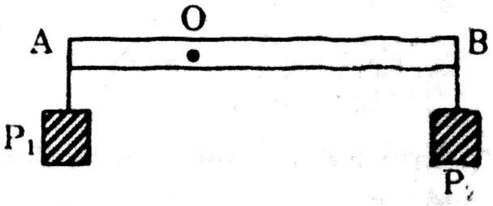
A. 0,035 Å B. 0,048 Å C. 0,056 Å D. 0,062 Å.

53. Các loại hạt sơ cấp nào sau đây có tên chung là các hadrôn.

A. Phôtôn và Barion B. Mêzôn và Barion

C. Leptôn và Mêzôn D. Phôtôn và Leptôn.

54. Thước AB = 100cm, đồng chất và tiết diện đều có trọng lượng P = 10N có thể quay dễ dàng xung quanh một trục nằm ngang qua O cách đầu A khoảng OA = 30cm. Đầu A treo vật nặng $P_1 = 30N$. Để thanh cân bằng ta cần treo tại đầu B một vật có trọng lượng P_2 bằng bao nhiêu?



A. 5N B. 10N C. 20N D. 25N

55. Một bánh đà có dạng đĩa tròn đặc khối lượng 50kg bán kính 25cm quay đều với vận tốc 7200 vòng/phút thì động năng quay là bao nhiêu?

A. 52648J B. 186295J C. 284540J D. 443682J

56. Một quả cầu đặc đồng chất khối lượng m lăn không trượt trên mặt phẳng. Lúc khối tâm của quả cầu có vận tốc v thì động năng toàn phần của quả cầu là biểu thức nào sau đây?

A. $\frac{1}{2}mv^2$ B. $\frac{1}{5}mv^2$ C. $\frac{7}{10}mv^2$ D mv^2

57. Một thanh mảnh đồng chất có chiều dài l = 1m, khối lượng 500g quay xung quanh một trục vuông góc với thanh và đi qua điểm giữa của nó.

Gia tốc góc của thanh là bao nhiêu biết mômen lực tác dụng lên thanh là 0,1N.m.

A. 2,4 rad/s² B. 4,5 rad/s² C. 6,2 rad/s² D 8,4 rad/s²

58. Vật đồng chất thì mômen quán tính của vật phụ thuộc vào những yếu tố nào sau đây?

A. Khối lượng và thể tích của vật.

B. Khối lượng và hình dạng của vật.

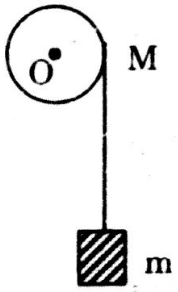
C. Thể tích và hình dạng của vật.

D. Khối lượng, hình dạng và kích thước của vật.

59. Một đĩa tròn có khối lượng m = 1kg bán kính R = 20cm chịu tác dụng lực $\vec{F}$ tiếp xúc với vành đĩa, độ lớn F = 1N. Gia tốc góc của đĩa là bao nhiêu?

A. 5 rad/s^2 B. 10 rad/s^2 C. 15 rad/s^2 D. 20 rad/s^2

60. Một hình trụ đặc khối lượng M = 0,8kg có thể quay không ma sát quanh một trục nằm ngang qua O. Một dây được quấn vào hình trụ, đầu dây mang vật nặng có khối lượng m = 100g. Bỏ qua khối lượng của dây. Lấy g = 10m/s^2. Biết mômen quán tính của hình trụ đặc là $\frac{1}{2}MR^2$.

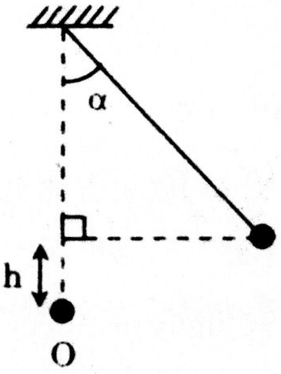


Lực căng dây bằng bao nhiêu?

A. 0,2N B. 0,4N C. 0,8N D. 1,5N

TRẢ LỜI

1. ĐS: [D]



Ở li độ góc α, độ cao vật nặng của con lắc là:

$$h = l(1 - \cos\alpha)$$

Vì α bé nên $\cos\alpha \approx 1 - \frac{\alpha^2}{2}$

Vậy $h = l.\frac{\alpha^2}{2}$ với $\alpha = \frac{S}{l}$

$$= \frac{l}{2}.\frac{S^2}{l^2} = \frac{S^2}{2l} = \frac{S_0^2\sin^2(\omega t + \varphi)}{2l}$$

Thế năng:

$$E_t = mgh = mg.\frac{S_0^2}{2l}\sin^2(\omega t + \varphi)$$

$$= \frac{1}{2}m.\frac{g}{l}.S_0^2.\sin^2(\omega t + \varphi)$$

$$= \frac{1}{2}m\omega^2 S_0^2.\sin^2(\omega t + \varphi).$$

2. ĐS: [B]

Biểu thức từ thông: $\Phi = NBS\cos\omega t$ tức $\Phi_0 = NBS$.

Biểu thức suất điện động:

$e = NBS\omega\sin\omega t$ tức $E_0 = NBS\omega$

Vậy $E_0 = \Phi_0\omega$ với $\omega = 2\pi n$

$$= \Phi_0.2\pi n$$

$$\rightarrow \Phi_0 = \frac{E_0}{2\pi n} = \frac{3}{2\pi.10} \approx 4{,}8.10^{-2}\ \text{(Wb)}.$$

3. ĐS: [A]

4. ĐS: [C]

$Z = 3$

$A = Z + N = 3 + 4 = 7.$

Đó là hạt nhân liti: ${}_Z^A\text{Li} = {}_3^7\text{Li}$.

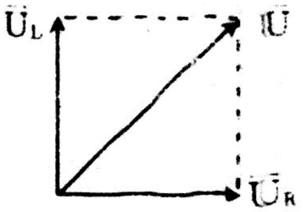
5. ĐS: [B]

Độ lệch pha giữa hai dao động:

$$\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = -\frac{\pi}{6} - \left(-\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{3} > 0$$

$\rightarrow \varphi_1 > \varphi_2$: Dao động thứ nhất sớm pha hơn dao động thứ hai góc $\frac{\pi}{3}$

6. ĐS: D



Từ giản đồ vec tơ ta có:

$$U_L = \sqrt{U^2 - U_R^2} = \sqrt{150^2 - 90^2} = 120\ \text{(V)}.$$

7. ĐS: [B]

Hiện tượng quang học trong khí quyển như cầu vồng được giải thích bằng hiện tượng tán sắc ánh sáng.

8. ĐS: [A]

Khối lượng côban còn lại sau thời gian t: $m = m_0 2^{-\frac{t}{T}}$

Với $t = 2T$: $m = m_0 2^{-2} = \frac{m_0}{4} = \frac{100}{4} = 25\ \text{(g)}.$

Số nguyên tử côban còn lại:

$$N = \frac{m}{A}.N_A = \frac{25}{60}.6{,}02.10^{23} \approx 2{,}5.10^{23}.$$

9. ĐS: [B]

Biên độ sóng dừng: $U_0 = 2\left|\sin\frac{\pi}{4}x\right|$

Tại vị trí nút sóng: $U_0 = 2\left|\sin\frac{\pi}{4}x\right| = 0$

$$\rightarrow \sin\frac{\pi}{4}x = 0 \rightarrow \frac{\pi}{4}x = k\pi \rightarrow x = 4k\ \text{(cm)}.$$

Khoảng cách giữa hai nút liên tục bằng $\frac{\lambda}{2}$:

$$\frac{\lambda}{2} = 4(k + 1) - 4k = 4 \rightarrow \lambda = 8\ \text{(cm)}.$$

10. ĐS: [C]

Cảm kháng $Z_L = L\omega = 0{,}318.100\pi \approx 100\ (\Omega)$

$$I_0 = \frac{U_0}{Z_L} = \frac{141{,}4}{100} = \sqrt{2}\ (A).$$

Biểu thức $i = I_0\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{2})$

$$= \sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})\ (A).$$

11. ĐS: [D]

Có $\begin{cases} eU_h = \frac{1}{2}mv_{0\max}^2 \\ h\frac{c}{\lambda} - A = \frac{1}{2}mv_{0\max}^2 \end{cases}$

$$\Rightarrow h\frac{c}{\lambda} - A = eU_h \Rightarrow A = h\frac{c}{\lambda} - eU_h$$

$$A = 6{,}625.10^{-34}.\frac{3.10^8}{0{,}489.10^{-6}} - 1{,}6.10^{-19}.0{,}39$$

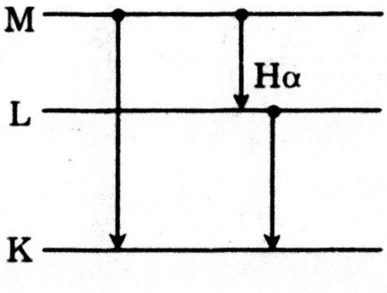
$$\approx 4{,}064.10^{-19} - 0{,}624.10^{-19} = 3{,}44.10^{-19}\ (J).$$

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6{,}625.10^{-34}.3.10^8}{3{,}44.10^{-19}} \approx 0{,}578.10^{-6}\ (m)$$

$$= 0{,}578\ (\mu m).$$

12. ĐS: [D]

Khi êlectrôn ở quỹ đạo M thì hoặc êlectrôn này sẽ chuyển trực tiếp về K để tạo vạch trong dãy Laiman hoặc chuyển về L để tạo vạch H_α sau đó tiếp tục chuyển về K để tạo vạch trong dãy Laiman. Vậy êlectrôn này có khả năng tạo ra vạch trong dãy Laiman hoặc một vạch H_α và một vạch trong dãy Laiman



13. ĐS: [A]

Phương trình chuyển động của vật: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$.

Chọn t = 0 lúc vật qua O theo chiều dương thì:

$$\begin{cases} 0 = A\sin\varphi \\ v = \omega A\cos\varphi > 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \sin\varphi = 0 \\ \cos\varphi > 0 \end{cases} \rightarrow \varphi = 0.$$

Vậy: $x = A\sin(\omega t)$.

Vật qua $x = \frac{A}{2}$: $\frac{A}{2} = A\sin(\omega t)$

$$\Rightarrow \sin(\omega t) = \frac{1}{2}$$

$$\omega t = \left[\begin{array}{l} \dfrac{\pi}{6} + k2\pi \\ \dfrac{5\pi}{6} + k2\pi \end{array}\right. \quad (k \in \mathbb{Z})$$

Vật qua $x = \frac{A}{2}$ lần đầu tiên ứng với $t > 0$ và bé nhất nên: $\omega t = \frac{\pi}{6}$

$$\frac{2\pi}{T}t = \frac{\pi}{6} \rightarrow t = \frac{T}{12} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \text{ (s)}.$$

Vậy thời gian để vật đi từ vị trí cân bằng đến $\frac{A}{2}$ là $\frac{1}{3}$ s.

14. ĐS: [B]

$$U_C = I.Z_C = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}.Z_C = \frac{U}{\sqrt{\dfrac{R^2 + Z_L^2 + Z_C^2 - 2Z_L.Z_C}{Z_C^2}}}$$

$$= \frac{U}{\sqrt{\dfrac{R^2 + Z_L^2}{Z_C^2} - \dfrac{2Z_L}{Z_C} + 1}} = \frac{U}{\sqrt{y}}.$$

Đặt $\frac{1}{Z_C} = x$ thì $y = (R^2 + Z_L^2)x^2 - 2Z_L.x + 1$

U_C: max $\leftrightarrow$ y: min

$$\leftrightarrow x = \frac{1}{Z_C} = \frac{2Z_L}{2(R^2 + Z_L^2)}$$

$$\leftrightarrow Z_C.Z_L = R^2 + Z_L^2.$$

15. ĐS: [C]

.Khoảng cách vân: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,75.10^{-6}.1,2}{0,8.10^{-3}}$

$= 1,125.10^{-3}$ (m) $= 1,125$ (mm).

Nếu M là vân sáng: $x_M = k.i \rightarrow \frac{x_M}{i} = k$ là số nguyên

Nếu M là vân tối: $x_M = \left(k + \frac{1}{2}\right)i \rightarrow \frac{x_M}{i} = k + \frac{1}{2}$ là số bán nguyên.

Theo đề: $\frac{x_M}{i} = \frac{4,5}{1,125} = 4$ (số nguyên)

Vậy tại M có vân sáng thứ 4.

16. ĐS: [D]

17. ĐS: [A]

Có: $E_đ + E_t = E = \frac{1}{2}m\omega^2 S_0^2$

$$4E_t = \frac{1}{2}m\omega^2 S_0^2$$

Với $4E_t = 4.mgh = 4.mg.\frac{l\alpha^2}{2} = 2mgl.\alpha^2$

Mà $\alpha = \frac{S}{l}$ nên: $4E_t = 2mgl.\left(\frac{S}{l}\right)^2$

$$= 2m.\frac{g}{l}S^2 = 2m\omega^2 S^2$$

Vậy: $2m\omega^2 S^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 S_0^2$

$$\rightarrow S^2 = \frac{S_0^2}{4} \rightarrow |S| = \frac{S_0}{2}.$$

18. ĐS: [D]

19. ĐS: [B]

Êlectrôn khi bay vào từ trường đều theo phương vuông góc với $\vec{B}$ thì êlectrôn sẽ chuyển động tròn đều với lực Lorenxơ là lực hướng tâm.

Độ lớn lực Lorenxơ: $F = eBv$

Độ lớn lực hướng tâm: $F = m\frac{v^2}{R}$

Vậy: $eBv = m\frac{v^2}{R} \rightarrow R = \frac{mv}{eB}$

Với $v = v_{0max}$ thì $R = R_{max}$ nên:

$$R_{max} = \frac{m.v_{0max}}{eB} = \frac{9,1.10^{-31}.7,02.10^5}{1,6.10^{-19}.10^4}$$

$$= 39,92625.10^{-3}\ (m) \approx 4\ (cm).$$

20. ĐS: [C]

Số nguyên tử U235 trong 1kg:

$$N = \frac{m}{A}.N_A = \frac{1000}{235}.6,02.10^{23} = \frac{6,02}{235}.10^{26}$$

Năng lượng tỏa ra:

$$E = N.\Delta E = \frac{6,02}{235}.10^{26}.200 = \frac{12,04}{235}.10^{28}\ (MeV)$$

Mà $1MeV = 1,6.10^{-13}J$ nên:

$$E = \frac{12,04}{235}.10^{28}.1,6.10^{-13} = 0,0819744.10^{15}\ (J) \approx 8,2.10^{13}\ (J).$$

21. ĐS: [C]

22. ĐS: [A]

Độ lệch pha φ giữa u và i là:

$$\varphi = 0 - \left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\pi}{6}$$

Tổng trở cuộn dây:

$$Z = \frac{U_0}{I_0} = \frac{100\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = 50\ (\Omega)$$

Có $\cos\varphi = \frac{r}{Z}$

$$\rightarrow r = Z\cos\varphi = 50\cos\frac{\pi}{6} = 25\sqrt{3} \approx 43{,}3\ (\Omega).$$

Và $\text{tg}\varphi = \frac{Z_L}{r}$

$$\rightarrow Z_L = r\text{tg}\varphi = 25\sqrt{3}.\text{tg}\frac{\pi}{6} = 25\ (\Omega)$$

$$L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{25}{100\pi} = 0{,}0796... \approx 0{,}08\ (H).$$

23. ĐS: [D]

24. ĐS: [B]

Có $\frac{t}{T} = \frac{414}{138} = 3.$

Lượng pôlini đã giảm đi:

$$\Delta m = m_0 - m = m_0 - m_0.2^{-t/T} = m_0(1 - 2^{-t/T})$$

Tính theo phần trăm:

$$\frac{\Delta m}{m_0} = 1 - 2^{-t/T} = 1 - 2^{-3} = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$

$$= 0{,}875 = 87{,}5\%.$$

25. ĐS: [A]

Cơ năng của con lắc lò xo:

$$E = E_đ + E_t = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$$

$$25.10^{-3} = \frac{1}{2}.0{,}4(0{,}25)^2 + \frac{1}{2}k(0{,}01)^2$$

$$\Rightarrow k = \frac{2.25.10^{-3} - 0{,}4.(0{,}25)^2}{(0{,}01)^2} = 250\ (N/m)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{25}{0{,}4}} = 25\ (rad/s).$$

Biên độ: $A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = \sqrt{1^2 + \left(\frac{25}{25}\right)^2} = \sqrt{2}\ (cm).$

26. ĐS: [D]

Tần số của sóng điện từ có bước sóng λ: $f = \frac{v}{\lambda}$

Tần số riêng của mạch điện chọn đúng: $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Mạch chọn sóng bắt được điện từ có bước sóng λ khi có cộng hưởng

$$f_0 = f \leftrightarrow \frac{v}{\lambda} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$\Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 L.v^2} = \frac{10^2}{4\pi^2.8,8.10^{-6}.(3.10^8)^2}$$

$$= 0,032.10^{-10}\ (F) = 3,2\ (pF)$$

Vì $C > C_0$ nên hai tụ C_0 và C_x phải mắc song song để $C_0 + C_x = C$

$\rightarrow C_x = C - C_0 = 3,2 - 1,2 = 2,0\ (pF)$.

27. ĐS: [C]

Tia hồng ngoại có tác dụng nhiệt nhưng không có tác dụng iôn hoá không khí.

28. ĐS: [B]

$$m = m_0.2^{-t/T}$$

$$\rightarrow 2^{t/T} = \frac{m_0}{m} = \frac{1}{0,707} = \sqrt{2} = 2^{1/2}$$

$$\frac{t}{T} = \frac{1}{2} \rightarrow t = \frac{T}{2} = \frac{138}{2} = 69\ (\text{ngày})$$

29. ĐS: [C]

Theo định luật bảo toàn cơ năng thì thế năng tại điểm biên (mgh) bằng với động năng tại vị trí cân bằng O $\left(\frac{1}{2}mv_0^2\right)$: $mgh = \frac{1}{2}mv_0^2$

$$\rightarrow v_0^2 = 2gh \text{ với } h = l.\frac{\alpha_0^2}{2}$$

$$= 2g\left(l.\frac{\alpha_0^2}{2}\right) = gl.\alpha_0^2$$

$$\rightarrow v_0 = \alpha_0.\sqrt{g.l}$$

30. ĐS: [A]

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\rightarrow n_2 = n_1.\frac{v_2}{v_1} = 660.\frac{12}{220} = 36\ (\text{vòng}).$$

31. ĐS: [D]

Bước sóng giới hạn:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^{8}}{32,39.1,6.10^{-19}} \approx 5,2.10^{-7}\ (m) = 0,52\ (\mu m)$$

Để gây hiện tượng quang điện thì $\lambda \le \lambda_0$

Vậy λ_1 và λ_2 gây hiện tượng quang điện.

32. ĐS: [D]

Gọi x là số nguyên tử N14 trong 100 nguyên tử nitơ tự nhiên thì số nguyên tử N15 là 100 – x.

Ta có: $x.m_{14} + (100 - x).m_{15} = 100.m$

$$14,00307x + (100 - x).15,00011 = 100.14,00670$$

$\Rightarrow x \approx 99,6.$

Vậy N14 chiếm 99,6% của nitơ tự nhiên.

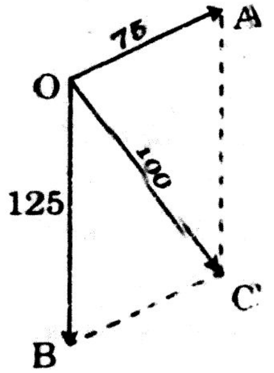
33. ĐS: [C]

Chu kì: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10\pi} = 0,2\ (s).$

Vận tốc trung bình:

$$V_{tb} = \frac{4A}{T} = \frac{4 \times 25}{0,2} = 50\ (cm/s).$$

34. ĐS: [D]



Ta có: $u_{MP} = u_{MN} + u_{NP}$

$$\updownarrow \quad \updownarrow \quad \updownarrow$$

$$\overline{OC} = \overline{OA} + \overline{OB}$$

Ta vẽ được giản đồ vectơ có:

$$OA^2 + OC^2 = 75^2 + 100^2 = 15625$$

$$AC^2 = OB^2 = 125^2 = 15625$$

$OA^2 + OC^2 = AC^2$: ΔOAC vuông tại O, $\widehat{AOC} = 90^0$.

Vậy u_{MN} và u_{MP} lệch pha nhau góc 90^0.

35. ĐS: [B]

Có: $2^{-t/T} = 2^{-2} = \frac{1}{4} = 0,25$

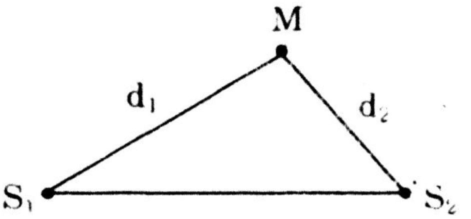
$$N = N_0.2^{-t/T} = 0,25N_0$$

$$H = \lambda N = \frac{0,693}{T}.0,25N_0$$

$$= \frac{0,693.0,25}{T}.\frac{m_0}{A}.N_A$$

$$= \frac{0,693.0,25.10^3.6,02.10^{23}}{5,33.365.24.3600.60} \approx 1,03.10^{16}\ (Bq).$$

36. ĐS: [A]



Cho $u_{S_1} = a_1\sin(\omega t + \varphi)$

$u_{S_2} = a_2\sin(\omega t + \varphi)$

Biểu thức sóng tại M do S_1 truyền tới:

$$u_{1M} = a_{1M}\sin[\omega(t - \frac{d_1}{v}) + \varphi]$$

Biểu thức sóng tại M so S_2 truyền tới:

$$u_{2M} = a_{2M}\sin[\omega(t - \frac{d_2}{v}) + \varphi]$$

Độ lệch pha của hai sóng tại M:

$$\Delta\varphi = [\omega(t - \frac{d_2}{v}) + \varphi] - [\omega(t - \frac{d_1}{v}) + \varphi]$$

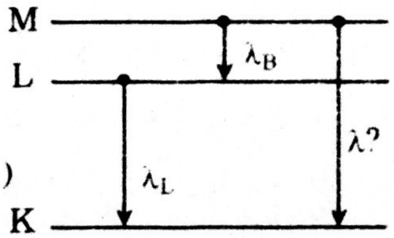
$$= \frac{\omega}{v}(d_1 - d_2)$$

Chú ý: Ở đây ta có thể coi các biên độ khác nhau.

37. ĐS: [C]

Bước sóng từ 10m → 100m là sóng ngắn. Vậy $\lambda = 50m$ thuộc loại sóng ngắn.

38. ĐS: [D]



Bước sóng dài nhất trong mỗi dãy là bước sóng của vạch đầu tiên trong dãy đó. Vậy:

$$\left.\begin{aligned}\frac{hc}{\lambda_L} &= E_L - E_K\\ \frac{hc}{\lambda_B} &= E_M - E_L\end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_L} + \frac{hc}{\lambda_B} = E_M - E_K \quad (1)$$

$$\text{mà} \quad E_M - E_K = \frac{hc}{\lambda} \quad (2)$$

Với λ là bước sóng của vạch quang phổ do êlectrôn chuyển từ quỹ đạo M → K, đó chính là vạch thứ hai trong dãy Laiman.

(1) và (2) cho: $\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_L} + \frac{1}{\lambda_B}$

$$\rightarrow \lambda = \frac{\lambda_L.\lambda_B}{\lambda_L + \lambda_B} = \frac{0,1216.0,6563}{0,1216 + 0,6563}$$

$$\approx 0,1026\ (\mu m).$$

39. ĐS: [B]

Năng lượng liên kết riêng:

$$\Delta E = \frac{(Zm_p + N.m_N - m_v)c^2}{A}$$

Với $Z = 92, N = A - Z = 234 - 92 = 142$

$$\Delta E = \frac{(92.1,0073 + 142.1,0087 - 234,0410)uc^2}{234}$$

$$= \frac{1,8660uc^2}{234} = \frac{1,8660.1,66.10^{-27}.(3.10^8)^2}{234}$$

$$\approx 0,119.10^{-11} = 1,19.10^{-12}\ (J).$$

40. **ĐS**: [A]

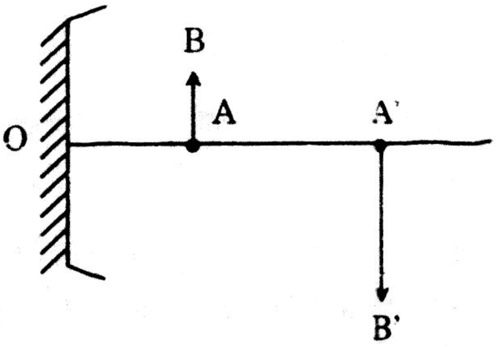
Độ cao của âm là một đặc tính sinh lí của âm. nó dựa vào đặc tính vật lí của âm là tần số.

Phần I. Theo chương trình không phân ban

41. **ĐS**: [C]

- Ảnh A'B' ngược chiều với vật sáng AB → Ảnh thật.
- Ảnh thật A'B' lớn hơn vật AB → Ảnh A'B' nằm xa gương hơn vât AB (d' > d)

Có AA' = d' − d = 30



$$\frac{df}{d-f} - d = 30$$

$$\frac{-d^2 + 2df}{d-f} = 30$$

$$\frac{-d^2 + 40d}{d-20} = 30$$

$$\rightarrow d^2 - 10d - 600 = 0$$

$$d = 5 \pm 25.$$

Chỉ nhận d > 0 tức d = 30 (cm).

42. **ĐS**: [D]

Chiết suất tuyệt đối của môi trường là $n = \frac{c}{v} > 1$:

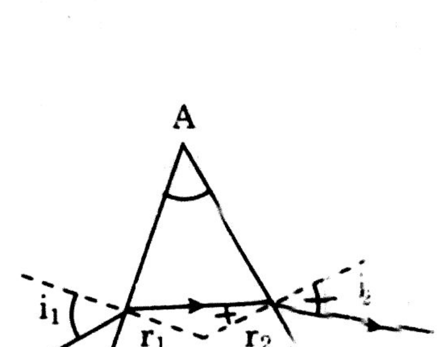
Vận tốc ánh sáng truyền trong môi trường trong suốt nhỏ hơn vận tốc truyền trong chân không n lần.

43. **ĐS**: [A]

- $i_1 = 45^0 \rightarrow \sin r_1 = \frac{\sin i_1}{n} = \frac{\sin 45^0}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}$

  $\rightarrow r_1 = 30^0.$
- $r_2 = A - r_1 = 60^0 - 30^0 = 30^0$
- $\sin i_2 = n\sin r_2 = \sqrt{2}\sin 30^0 = \frac{\sqrt{2}}{2}$

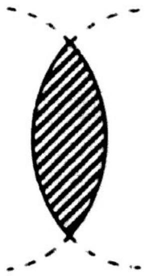
  $\rightarrow i_2 = 45^0.$
- $D = i_1 + i_2 - A = 45 + 45 - 60 = 30^0.$



44. ĐS: [B]

Chú ý rằng với thấu kính rìa mỏng gồm hai mặt cầu thì có thể ca hai mặt cầu đều lồi hoặc một mặt cầu lồi và một mặt lõm mà bán kính mặt lõm lớn hơn. Tiêu cự thấu kính cho bởi:

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

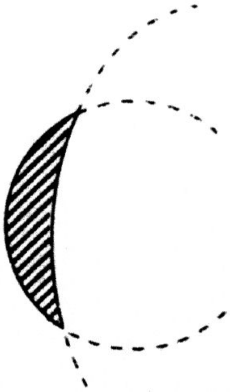


- Hai mặt cầu đều lồi:

  R_1 và R_2 đều có giá trị dương:

  $R_1 = 10cm$, $R_2 = 15cm$ nên:

  $$\frac{1}{f} = (1,5-1)\left(\frac{1}{10} + \frac{1}{15}\right) \Rightarrow f = 12\ (cm)$$



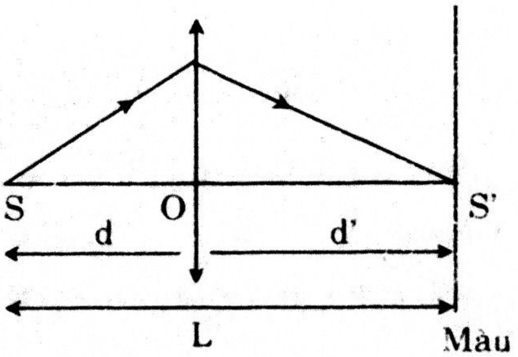
- Một mặt lồi và một mặt lõm. Mặt lõm có bán kính lớn hơn:

  $R_1 = +10cm$ và $R_1 = -15cm$ nên:

  $$\frac{1}{f} = (1,5-1)\left(\frac{1}{10} - \frac{1}{15}\right) \Rightarrow f = 60\ (cm).$$

Vậy tiêu cự thấu kính là f = 12cm và f = 60cm.

45. ĐS: [D]



Khoảng cách giữa vật và màn:

$$d + d' = L$$

$$d + \frac{df}{d-f} = L$$

$$d^2 - Ld + Lf = 0 \qquad (*)$$

$$\Delta = L^2 - 4Lf = L(L-4f)$$

Chỉ có một vị trí của thấu kính để ảnh rõ nét trên màn nên phương trình (*) chỉ có một nghiệm tức:

$$\Delta = L(L-4f) = 0$$

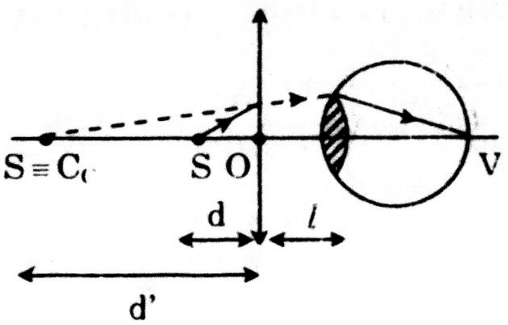
Với $L \neq 0 \rightarrow L = 4f$.

46. ĐS: [C]

47. ĐS: [C]

Tiêu cự kính đeo mắt:

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{2,5} = 0,4\ (m) = 40\ (cm).$$



S gần nhất thì ảnh S' qua kính phải nằm ở cực cận C_C của mắt:

S cách kính: $d = \overline{OS} = 27 - 2 = 25\ (cm)$

S' cách kính: $d' = \overline{OS'} = \dfrac{df}{d - f} = \dfrac{25.40}{25 - 40} = -66,7$ (cm)

S' (cũng là điểm C_C) cách mắt: 66,7 + 2 = 68,7 (cm).

Vậy khi không đeo kính mắt thấy vật gần nhất đặt tại C_C của mắt tức cách mắt 68,7 (cm).

48. ĐS: [A]

Muốn điều chỉnh kính thiên văn ta thay đổi khoảng cách giữa hai thấu kính.

49. ĐS: [B]

Sơ đồ tạo ảnh qua kính:

$$\underset{d_1}{AB} \xrightarrow{O_1} \underset{d'_1 \quad d_2}{A_1B_1} \xrightarrow{O_2} \underset{d'_2}{A'B' \text{ ở } C_C}$$

- $d'_1 = \dfrac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \dfrac{5,6.5,4}{5,6 - 5,4} = 151,20$ (mm).
- $d_2 = \dfrac{d'_2 f'_2}{d'_2 - f'_2} = \dfrac{-250.20}{-250 - 20} \approx 18,52$ (mm).

Khoảng cách giữa vật kính và thị kính là:

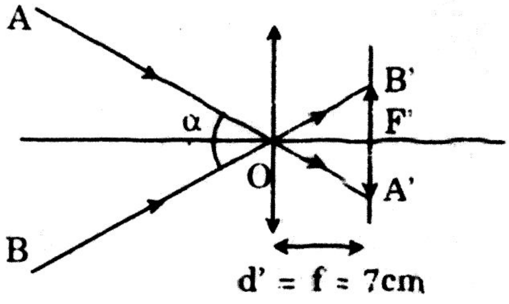
$l = d'_1 + d_2 = 1512,20 + 18,52 = 169,72$ (mm).

50. ĐS: [A]

Góc trông cây:

$$\alpha = \widehat{AOB} = 3^0 = \frac{3\pi}{180} \text{ rad} = \frac{\pi}{60} \text{ rad}.$$

Vì cây ở rất xa nên ảnh ở F'.



Ta có:

$$\operatorname{tg}\widehat{F'OA'} = \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} \approx \frac{\alpha}{2} = \frac{A'F'}{OF'}$$

$$\rightarrow \quad A'F' = \frac{\alpha}{2}.OF' = \frac{\alpha}{2}.f$$

Độ cao ảnh: $A'B' = 2A'F' = \alpha.f$

$$= \frac{\pi}{60} \times 7 \approx 0,366 \text{ (cm)} = 3,66 \text{ (mm)}.$$

Phần II. Theo chương trình chuyên ban

51. ĐS: [C]

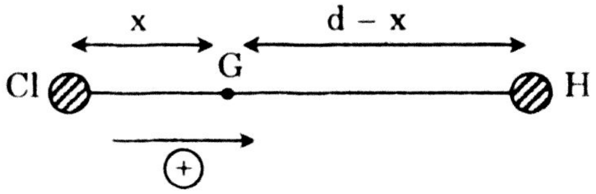
Góc quay:

$$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\beta t^2$$

$$= 0 + 0 + \frac{1}{2}.0,30.(10)^2 = 15 \text{ (rad)}.$$

52. ĐS: [A]

Áp dụng công thức tọa độ khối tâm của hệ 2 chất điểm:



$$x_G = \frac{m_1x_1 + m_2x_2}{m_1 + m_2} \qquad (*)$$

Lấy gốc tọa độ trùng với G thì $x_G = 0$.

Chọn chiều dương như hình vẽ và khoảng cách từ khối tâm G đến tâm nguyên tử clo là x thì $x_1 = -x$ và $x_2 = d - x$.

Công thức (*) cho: $O = \dfrac{m_{Cl}(-x) + m_H(d - x)}{m_{Cl} + m_H}$

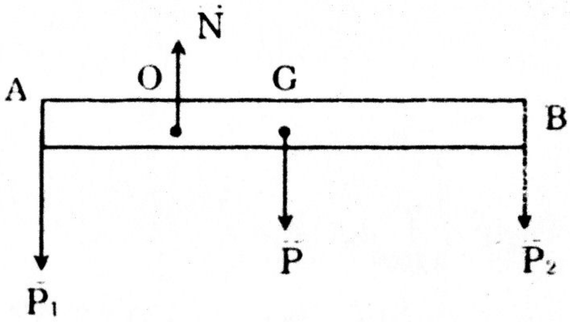
$$\rightarrow -m_{Cl}x + m_H(d - x) = 0$$

$$x = \frac{m_H}{m_{Cl} + m_H}.d$$

$$= \frac{1{,}01u}{35{,}45u + 1{,}01u} \times 1{,}27 \approx 0{,}035\ (\mathring{A}).$$

53. ĐS: [B]

54. ĐS: [B]



Thước chịu tác dụng các lực:

+ Các trọng lực $\vec{P}_1$, $\vec{P}_2$ và $\vec{P}$

+ Phản lực $\vec{N}$ tại O.

Áp dụng quy tắc mômen lực đối với trục quay O:

$$M_{P_1} = M_P + M_{P_2}$$

$$P_1 \times OA' = P.OG + P_2.OB$$

$$P_2 = \frac{P_1.OA - P.OG}{OB} = \frac{30.30 - 10.20}{70} = 10\ (N).$$

55. ĐS: [D]

Mômen quán tính của bánh đà có hình đĩa tròn đặc:

$$I = \frac{1}{2}MR^2 = \frac{1}{2}.50.(0{,}25)^2 = 1{,}5625\ (kg.m^2)$$

Vận tốc quay:

$$\omega = 2\pi.n = 2\pi.\frac{7200}{60} = 240\pi\ (rad/s).$$

Động năng quay:

$$W_đ = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}.1,5625.(240\pi)^2 = 443682\ (J).$$

56. ĐS: [C]

Động năng toàn phần của quả cầu gồm có:

+ Động năng của khối tâm: $W_1 = \frac{1}{2}mv^2$

+ Động năng của quả cầu quay quanh trục đi qua khối tâm.

$$W_2 = \frac{1}{2}I\omega^2$$

Với $I = \frac{2}{5}mR^2;\ \omega = \frac{v}{R}$

Nên $W_2 = \frac{1}{2}\left(\frac{2}{5}mR^2\right)\left(\frac{v}{R}\right)^2 = \frac{1}{5}mv^2$

Vậy động năng toàn phần của quả cầu:

$$W_đ = W_1 + W_2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{5}mv^2 = \frac{7}{10}mv^2.$$

57. ĐS: [A]

Dạng khác của định luật II Niutơn:

$$\mathfrak{M} = I.\beta \Rightarrow \beta = \frac{\mathfrak{M}}{I}$$

Với $I = \frac{1}{12}ml^2$ nên:

$$\beta = \frac{\mathfrak{M}}{\frac{1}{12}ml^2} = \frac{12\mathfrak{M}}{m.l^2} = \frac{12.0,1}{0,5.1^2} = 2,4\ (rad/s^2)$$

58. ĐS: [D]

Vật đồng chất thì mômen quán tính của vật phụ thuộc vào khối lượng, hình dạng và kích thước của vật.

59. ĐS: [B]

Mômen lực: $\mathfrak{M} = F.R = I.\beta$

$$\rightarrow \beta = \frac{F.R}{I} = \frac{F.R}{\frac{1}{2}mR^2} = \frac{2F}{mR}$$

$$= \frac{2.1}{1.0,2} = 10\ (rad/s^2)$$

60. ĐS: [C]

Các lực tác dụng lên vật tạo gia tốc a của vật:

$mg - T = ma$ với $a = R.\beta$ nên:

$mg - T = mR\beta \qquad (1)$

Sức căng T tạo nên mômen lực:

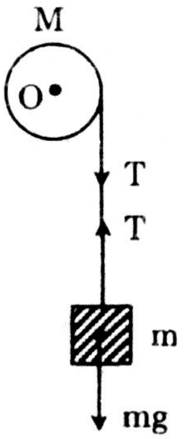
$T.R = I.\beta \qquad (2)$

(1) chia cho (2):

$$\frac{mg - T}{TR} = \frac{mR}{I} = \frac{mR}{\frac{1}{2}MR^2} = \frac{2m}{MR}$$

$\Rightarrow mMg - M.T = 2mT$

$$\rightarrow T = \frac{mMg}{M + 2m} = \frac{0,1.0,8.10}{0,8 + 0,2} = 0,8\ (N).$$



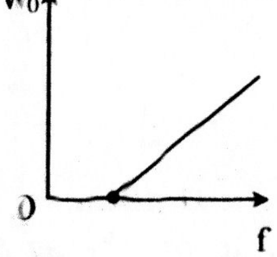
ĐỀ 5

Phần chung cho tất cả thí sinh (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

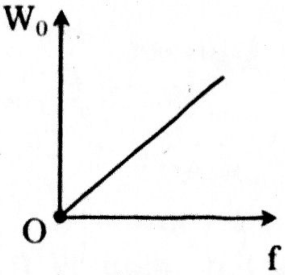
1. Nguồn phản xạ ${}^{224}_{88}Ra$ có khối lượng ban đầu m_0, sau 14,8 ngày khối lương còn lại của nguồn là 2,24g. Chu kì bán rã của Ra là 3,7 ngày. Lấy $N_A = 6,02.10^{23}mol^{-1}$. Độ phóng xạ của nguồn lúc ban đầu là bao nhiêu?

A. $1,234.10^{15}$Bq
B. $1,862.10^{16}$Bq
C. $2,088.10^{17}$Bq
D. $3,564.10^{18}$Bq.

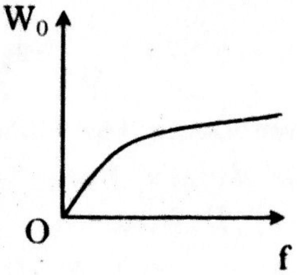
2. Chiếu ánh sáng có tần số f vào catốt của tế bào quang điện. Catốt làm bằng kim loại có giới hạn quang điện là λ_0. Hiệu điện thế U giữa anốt và catốt là dương và không đổi. Đồ thị nào sau đây là của động năng ban đầu cực đại của các êlectrôn quang điện (W_0) theo tần số f của ánh sáng chiếu vào catốt?



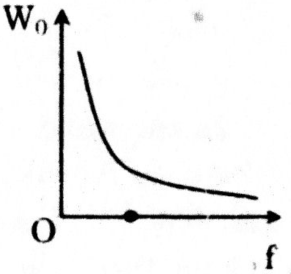
A



B



C



D

3. Hiệu điện thế giữa hai đầu ống dây là $u = 120\sin\left(200\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$V và cường độ $i = \sqrt{2}\sin\left(200\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$A.

Điện trở thuần R và độ tự cảm L của ống dây là bao nhiêu?

A. $L = 0{,}216H$ và $R = 50{,}2\Omega$ B. $L = 0{,}135H$ và $R = 73{,}5\Omega$

C. $L = 0{,}450H$ và $R = 86{,}4\Omega$ D. $L = 0{,}525H$ và $R = 112{,}5\Omega$.

4. Định nghĩa nào sau đây là đúng khi nói về dao động điều hòa?

A. là chuyển động lặp đi lặp lại nhiều lần quanh vị trí cân bằng

B. là dao động mà trạng thái chuyển động của vật được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau

C. là chuyển động mà phương trình chuyển động được biểu diễn bằng một hàm số lượng giác

D. là chuyển động mà phương trình chuyển động được biểu diễn dưới dạng sin: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ (hoặc cosin) trong đó A, ω, φ là những hằng số

5. Thời gian để số hạt nhân phóng xạ giảm đi e lần (với $\ln e = 1$) là $\mathfrak{T}$ và λ là hằng số phóng xạ thì ta có hệ thức nào sau đây?

A. $\mathfrak{T} = \lambda$ B. $\mathfrak{T} = \dfrac{0{,}693}{\lambda}$ C. $\mathfrak{T} = \dfrac{1}{\lambda}$ D. $\mathfrak{T} = \dfrac{2}{\lambda}$

6. Tác dụng nào sau đây của ánh sáng không phải là biểu hiện của tính chất hạt?

A. gây hiện tượng tán sắc B. khả năng đâm xuyên

C. tác dụng iôn hóa D. tác dụng phát quang.

7. Điện trở $R = 60\Omega$ mắc nối tiếp với tụ $C = \dfrac{10^{-3}}{8\pi}F$ vào nguồn xoay chiều $u = 200\sin100\pi t$ (V). Lấy $tg53^0 = \dfrac{4}{3}$. Biểu thức nào sau đây chỉ hiệu điện thế giữa hai đầu tụ?

A. $u_C = 100\sqrt{2}\sin\left(100\pi t - \dfrac{\pi}{2}\right)(V)$ B. $u_C = 160\sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{2}\right)(V)$

C. $u_C = 160\sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \dfrac{53\pi}{180^0}\right)(V)$ D. $u_C = 160\sqrt{2}\sin\left(100\pi t - \dfrac{37\pi}{180}\right)(V)$.

8. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương với các phương trình:

$$x_1 = A_1\sin\left(20t + \frac{\pi}{6}\right);\ x_2 = 3\sin\left(20t + \frac{5\pi}{6}\right)$$

Vận tốc cực đại của vật là 140 cm/s.

Biên độ A_1 của dao động x_1 bằng bao nhiêu?

A. 4cm B. 5cm C. 8cm D. 10cm.

9. Công thức gần đúng cho bán kính hạt nhân là $R = R_0.A^{1/3}$, trong đó $R_0 = 1{,}2.10^{-15}$m, A là số khối của hạt nhân. Khối lượng hạt nhân lấy gần đúng là m = Au với $u = 1{,}66.10^{-27}$kg.

Khối lượng riêng của hạt nhân là bao nhiêu?

A. $5.10^{15}kg/m^3$ B. $6{,}8.10^{16}kg/m^3$

C. $2{,}3.10^{17}kg/m^3$ D. $8{,}4.10^{18}kg/m^3$

10. Êlectrôn trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quĩ đạo có năng lượng $E_1 = -1,5eV$ xuống quĩ đạo có năng lượng $E_2 = -3,4eV$. Biết $h = 6,625.10^{-34}J.s$, $c = 3.10^8m/s$. Bước sóng của vạch quang phổ phát ra là bao nhiêu?

A. 0,75μm B. 0,65μm C. 0,48μm D. 0,43μm.

11. Hệ số công suất $\cos\varphi = 1$ trong trường hợp nào sau đây?

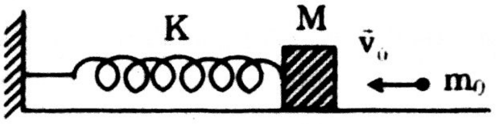
A. Đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm hoặc chỉ có tụ điện hoặc có cả hai

B. Đoạn mạch chỉ có điện trở thuần

C. Đoạn mạch có cộng hưởng

D. Đoạn mạch chỉ có điện trở thuần hoặc có cộng hưởng.

12. Cho hệ dao động như hình vẽ. Lò xo có khối lượng không đáng kể, vật M khối lượng 400g có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, dùng vật $m_0 = 100g$ bắn vào M theo phương nằm ngang với vận tốc $v_0 = 1m/s$. Va chạm là hoàn toàn đàn hồi. Sau va chạm vật M dao động điều hòa, chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo lần lượt là 28cm và 20cm, chu kì dao động của vật M là bao nhiêu?



A. 0,314s B. 0,628s C. 1s D. 1,5s.

13. ĐS: [B]

Khi so sánh sự phóng xạ, và phản ứng hạt nhân, nhận xét nào sau đây chưa đúng?

A. Chúng đều là phản ứng hạt nhân

B. Chúng có thể tỏa hoặc thu năng lượng

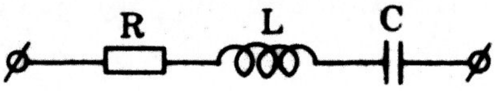
C. Chỉ có một hạt nhân phóng xạ còn phản ứng hạt nhân cần có hai hạt nhân

D. Sự phóng xạ do các nguyên nhân bên trong của hạt nhân đó gây ra còn phản ứng hạt nhân là do tương tác của hai hạt nhân.

14. Chiếu bức xạ có bước sóng 0,405μm vào catốt của tế bào quang điện thì cường độ dòng quang điện bão hòa là 8mA và hiệu suất lượng tử là 5% (tức là 100 phôtôn chiếu tới thì có 5 êlectrôn bứt ra). Cho rằng toàn bộ êlectrôn bứt ra khỏi catốt đều đến được anốt. Biết $h = 6,625.10^{-34}J.s$, $c = 3.10^8m/s$, $e = 1,6.10^{-19}c$. Bề mặt catốt nhận được công suất bức xạ là bao nhiêu?

A. 0,49W B. 0,82W C. 1,54W D. 2,68W.

15. Cho đoạn mạch xoay chiều RLC với hiệu điện thế giữa hai đầu R, L, C lần lượt là $U_R = 20V$, $U_L = 80V$, $U_C = 60V$. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là bao nhiêu?



A. 28,3V B. 40,0V C. 100,5V D. 160,0V.

16. Hai con lắc có chu kì lần lượt là T = 2s và T' = 2,001s. Thời gian để chúng cùng qua vị trí cân bằng và cùng chiều hai lần kế tiếp là bao lâu?

A. 380s B. 2685s C. 4202s D. 5416s

17. Bắn hạt α vào hạt nhân $^{14}_{7}N$ đứng yên ta thu được hạt prôtôn và hạt nhân X

Biết $m_\alpha = 4,0015u$; $m_X = 16,9947u$

$M_N = 13,9992u$; $m_p = 1,0073u$; $1u = 1,66.10^{-27}kg$, $c = 3.10^8 m/s$

Tên hạt nhân X là gì? Phản ứng tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng?

A. X là oxi, phản ứng tỏa năng lượng $2,50.10^{-16}J$

B. X là nitơ, phản ứng tỏa năng lượng $8,64.10^{-15}J$

C. X là nitơ, phản ứng thu năng lượng $4,84.10^{-14}J$

D. X là nitơ, phản ứng thu năng lượng $1,94.10^{-13}J$.

18. Trong thí nghiệm Iâng, hai khe cách nhau 0,5mm. Màn quan sát đặt song song với mặt phẳng chứa hai khe và cách hai khe 1m. Tại điểm M trên màn cách vân sáng chính giữa 4,4mm là vân tối thứ 5 (lấy vân tối gần vân sáng chính giữa nhất là vân số 1). Bước sóng của ánh sáng đơn sắc chiếu vào hai khe bằng bao nhiêu?

A. 0,40μm B. 0,44μm C. 0,49μm D. 0,55μm.

19. Chỉnh lưu dòng điện xoay chiều có mục đích gì?

A. Biến đổi năng lượng điện thành dạng năng lượng khác

B. Biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều

C. Biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện không đổi

D. Giảm hao phí điện năng trong việc truyền tải điện năng đi xa.

20. Một sóng ngang truyền trên dây dài với vận tốc 40cm/s, chu kì dao động là 1,5s. Hai điểm gần nhất trên dây dao động lệch pha nhau 45^0 cách nhau bao nhiêu?

A. 7,5cm B. 15cm C. 30cm D. 60cm.

21. Bắn hạt α có động năng 4MeV vào hạt nhân $^{14}_{7}N$ đứng yên ta được hạt prôtôn và hạt nhân oxi sinh ra có cùng độ lớn vận tốc và tổng khối lượng của chúng là 18u. phản ứng này thu năng lượng 1,21MeV.

Lấy $1u = 1,66.10^{-27}kg$.

Vận tốc các hạt sinh ra là bao nhiêu?

A. $2,32.10^5 m/s$ B. $8,14.10^5 m/s$ C. $1,08.10^6 m/s$ D. $5,47.10^6 m/s$.

22. Trong mạch điện có quang trở và nguồn điện, để có dòng điện qua mạch thì ta cần làm gì? Chọn một trong các cách sau đây:

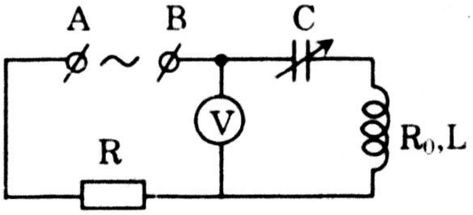
A. Đặt quang trở trong bóng tối

B. Chiếu ánh sáng vào quang trở

C. Chiếu ánh sáng có bước sóng ngắn hơn giới hạn quang dẫn của quang trở vào quang trở

D. Chiếu ánh sáng có bước sóng dài hơn giới hạn quang dẫn của quang trở vào quang trở.

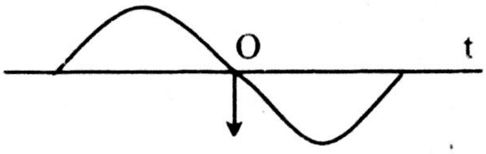
23. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ trong đó $R = 35\Omega$, $R_0 = 40\Omega$, $R_V = \infty$, $U_{AB} = 75V$, điện dung C thay đổi.



Điều chỉnh C để Ⓥ chỉ cực tiểu. Độ chỉ cực tiểu của Ⓥ là bao nhiêu?

A. 20V B. 40V C. 75V D. 100V.

24. Ở lúc t nào đó một sóng cơ học là sóng ngang có dạng như hình vẽ, lúc đó dao động tại O đang qua vị trí cân bằng và đi xuống. Cho biết sóng truyền theo hướng nào?



A. truyền thẳng đứng từ dưới lên trên

B. truyền thẳng đứng từ trên xuống dưới

C. truyền ngang từ trái qua phải

D. truyền ngang từ phải qua trái.

25. Mỗi phân hạch của Urani U235 tỏa ra năng lượng chừng 200MeV. Vậy 1 gam U235 tỏa ra năng lượng bao nhiêu?

Biết $N_A = 6{,}02.10^{23}mol^{-1}$; $1eV = 1{,}6.10^{-19}J$

A. $2{,}5.10^8J$ B. $6{,}4.10^9J$ C. $8{,}2.10^{10}J$ D. $5{,}1.10^{23}J$.

26. Chiếu một chùm bức xạ vào catốt của tế bào quang điện thì các êlectrôn quang điện bứt ra. Dùng màn chắn tách ra một chùm hẹp các êlectrôn quang điện rồi hướng chúng vào một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 7{,}64.10^{-4}T$ sao cho $\vec{B}$ có phương vuông góc với phương ban đầu của vận tốc các êlectrôn quang điện thì các êlectrôn này chuyển động tròn đều trong từ trường với bán kính lớn nhất là $r_{max} = 2{,}5cm$.

Biết $e = 1{,}6.10^{-19}C$, $m_e = 9{,}1.10^{-31}kg$

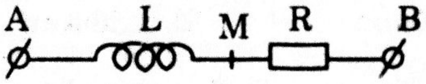
Vận tốc ban đầu cực đại của các êlectrôn quang điện là bao nhiêu?

A. $3{,}36.10^5m/s$ B. $4{,}55.10^5m/s$ C. $8{,}62.10^5m/s$ D. $2{,}42.10^6m/s$.

27. Một ống dây nối tiếp với điện trở thuần R như hình vẽ.

Biết $u_{AM} = U_{01}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)$

$u_{MB} = U_{02}\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$



u_{AM} lệch pha với dòng điện i góc φ bao nhiêu và cuộn dây có điện trở thuần không?

A. $\varphi = \frac{\pi}{3}$, có điện trở thuần B. $\varphi = \frac{\pi}{2}$, không có điện trở thuần

C. $\varphi = \frac{\pi}{6}$, có điện trở thuần D. $\varphi = \frac{\pi}{4}$, không có điện trở thuần.

28. Một con lắc đơn có chiều dài l = 1m, vật nặng m = 10g mang điện tích q = 10^{-6}C dao động bé nơi có điện trường đều mà đường sức hướng thẳng đứng xuống dưới với cường độ điện trường là E = 10^4V/m. Lấy g = 9,8m/s^2 Chu kì dao động bé của con lắc là bao nhiêu?

A. 1,52s B. 1,68s C. 1,75s D. 1.91s.

29. Nuclôn gồm các hạt nào sau đây?

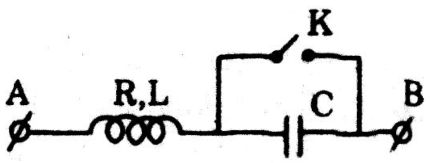
A. Êlectrôn và phôtôn B. Prôtôn và nơtrôn

C. Electrôn, phôtôn và prôtôn D. Phôtôn, nơtrôn và prôtôn

30. Tần số của ánh sáng tím có bước sóng λ = 0,41μm là bao nhiêu? Lấy C = 3.10^8m/s.

A. $1,4.10^{-15}$Hz B. 123Hz C. $7,3.10^{14}$Hz D $2,5.10^{18}$Hz.

31. Cho đoạn mạch như hình vẽ. Cuộn dây có độ tự cảm L = 0,255H. Hai đầu đoạn mạch mắc vào nguồn xoay chiều có hiệu thế hiệu dụng U không đổi và tần số f = 50Hz.



Khi K ngắt cũng như K đóng cường độ hiệu dụng của dòng điện qua tụ C đều không đổi.

Điện dung của tụ là bao nhiêu?

A. 10,0μF B. 19,9μF C. 25,2μF D. 86,4μF.

32. Lò xo giảm xóc trên ôtô, xe máy dựa trên nguyên tắc của dao động nào sau đây?

A. Dao động tắt dần B. Dao động cưỡng bức

C. Dao động tự do D. Sự tự dao động.

33. Hạt α có khối lượng 4,0015u. Biết m_n = 1,0087u, m_p = 1,0073u, u = 931,5 MeV/C^2, N_A = $6,022.10^{23}$$mol^{-1}$. Năng lượng tỏa ra khi các nuclôn tạo thành 1g Hêli là bao nhiêu?

A. $2,4.10^8$J B. $4,6.10^9$J C. $8,6.10^{10}$J D. $6,8.10^{11}$J.

34. Một tế bào quang điện có catốt làm bằng xêdi (Cs) công thoát của êlectrôn khỏi xêdi là 1,9eV. Biết h = $6,625.10^{-34}$J.s, c = 3.10^8m/s.

Giới hạn quang điện của xêdi là bao nhiêu?

A. 0,452μm B. 0,564μm C. 0,654μm D. 0,702μm.

35. Một cuộn dây thuần cảm chỉ có L = 0,159 = $\frac{1}{2\pi}$H mắc nối tiếp với tụ C = 318μF và một biến trở R. Hai đầu đoạn mạch mắc vào nguồn xoay chiều có u = 200sin100πt (vôn).

Để công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đạt cực đại thì R và giá trị cực đại của công suất là bao nhiêu?

A. 40Ω và 600W B. 40Ω và 250W

C. 80Ω và 600W D. 80Ω và 250W.

36. Một lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng k = 100N/m được treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới treo vật có khối lượng m = 100g. Kéo vật xuống dưới cảnh vị trí cân bằng theo phương thẳng đứng một đoạn 1cm rồi truyền cho nó vận tốc 10πcm/s theo phương thẳng đứng hướng lên thì vật sẽ chuyển động theo phương trình có dạng $x = A\sin(\omega t + \varphi)$. Lấy chiều dương hướng lên và gốc thời gian (t = 0) lúc vật bắt đầu chuyển động. ($\pi^2 \approx 10$).

Các đại lượng A, φ có giá trị bằng bao nhiêu?

A. $A = \sqrt{2}$ cm, $\varphi = -\frac{\pi}{4}$ B. $A = 2$cm, $\varphi = +\frac{\pi}{4}$

C. $A = \sqrt{2}$ cm, $\varphi = +\frac{\pi}{4}$ D. $A = 2$cm, $\varphi = -\frac{\pi}{4}$.

37. Một chất phóng xạ có chu kì bán rã T = 10s, lúc đầu có độ phóng xạ $H_0 = 2.10^7$Bq. Số nguyên tử lúc ban đầu là bao nhiêu?

A. $1,25.10^6$ B. $5,72.10^7$ C. $2,87.10^8$ D. $3,15.10^{10}$.

38. Đối với nguyên tử hiđrô, giá trị nào sau đây ứng với bán kính của quĩ đạo dừng và gọi tên quĩ đạo đó?

A. $10r_0$ ứng với quĩ đạo L B. $12r_0$ ứng với quĩ đạo P

C. $15r_0$ ứng với quĩ đạo O D. $16r_0$ ứng với quĩ đạo N.

(r_0 là bán kính Bo)

39. Cuộn sơ cấp của máy biến thế được nối vào mạng điện xoay chiều 220V. cuộn thứ cấp được mắc với điện trở thuần R, cường độ dòng điện qua R là 1,1A, hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn thứ cấp là 12V. Bỏ qua hao phí năng lượng trong máy biến thế.

Cường độ dòng điện cuộn sơ cấp là bao nhiêu?

A. 0,01A B. 0,06A C. 9,52A D. 20,17A.

40. Hai nguồn sóng kết hợp A và B trên mặt nước rộng có cùng biên độ và coi biên độ sóng tại mỗi điểm do mỗi nguồn gây ra trên phương truyền sóng là không đổi và bằng a. Khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp do mỗi nguồn tạo ra là 2cm.

Gọi M là một điểm trên mặt nước mà khoảng cách tới hai nguồn lần lượt là 30cm và 35cm. Biên độ dao động tổng hợp tại M bằng bao nhiêu?

A. 0 B. a C. 2a D. 3a.

Phần riêng. Thí sinh chỉ được chọn làm 1 trong 2 phần (Phần I hoặc phần II)

Phần I. Theo chương trình không phân ban (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

41. Điểm sáng S bắt đầu chuyển động từ đỉnh ra xa gương trên trục chính của gương cầu lõm.

Tìm câu trả lời đúng về chiều di chuyển của ảnh S' của S.

A. S' luôn luôn di chuyển ra xa gương

B. S' luôn luôn di chuyển về gần gương

C. S' luôn luôn di chuyển cùng chiều với S

D. S' luôn luôn di chuyển ngược chiều với S.

42. Một gương cầu lõm bán kính 60cm. Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính cho ảnh A'B' = $\frac{1}{2}$AB. Khoảng cách giữa vật và ảnh là bao nhiêu?

A. 15cm B. 30cm C. 45cm D. 60cm

43. Thấu kính phẳng lõm làm bằng thủy tinh chiết suất 1,5 đặt trong nước có chiết suất $\frac{4}{3}$. Độ tụ của thấu kính là –2 điốp. Bán kính của mặt lõm có độ dài là bao nhiêu?

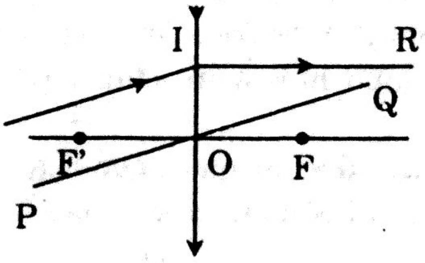
A. 0,0625cm B. 6,25cm C. 0,25cm D. 25cm.

44. Hai điểm sáng S_1 và S_2 cách nhau 90cm cùng trên trục chính và ở hai bên thấu kính quang tâm O, độ tụ +2,5 điốp với $OS_1 > OS_2$. Biết rằng ảnh của chúng qua thấu kính O trùng nhau.

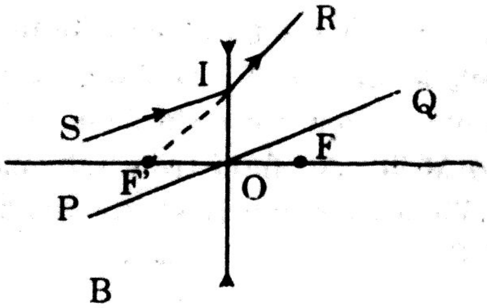
Khoảng cách OS_1 từ quang tâm O đến điểm sáng S_1 bằng bao nhiêu?

A. 30cm B, 45cm C. 60cm D. 90cm.

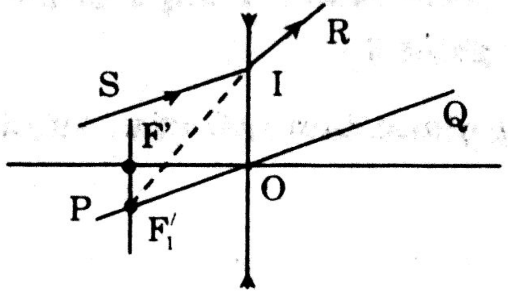
45. SI là tia tới song song với trục phụ PQ của thấu kính phân kì O. IR là tia ló. Hình vẽ nào sau đây là đúng?



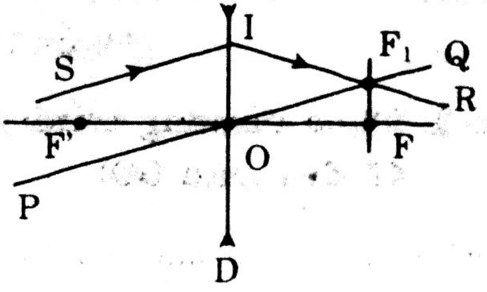
A



B



B



C

46. Một lăng kính có góc chiết quang 60^0. Chiếu tia tới đơn sắc nằm trong tiết diện thẳng của lăng kính đến mặt bên. Tia sáng ló ra ở mặt bên kia có độ lệch cực tiểu so với tia tới. Chiết suất của lăng kính đối với tia đơn sắc nói trên là $\sqrt{2}$.

Độ lệch cực tiểu bằng bao nhiêu?

A. 30^0 B. 45^0 C. 60^0 D. 75^0

47. Vật kính của máy ảnh là f = 5cm. Kích thước của phim là 24mm × 36mm. Muốn chụp ảnh một tòa nhà dài 50m thì phải để máy ảnh cách tòa nhà ít nhất bao nhiêu mét để có thể thu hết ảnh chiều dài?

A. 30,4m B. 42,5m C. 56,8m D. 69,5m

48. Một người cận thị đeo thấu kính phân kì có tiêu cự –40cm sát mắt thì nhìn thấy được vật ở rất xa mà mắt không điều tiết và nhìn rõ được vật gần nhất cách mắt 20cm. Khoảng nhìn rõ của người ấy khi không đeo kính là bao nhiêu?

A. 15cm → 50cm B. 13,3cm → 40cm

C. 15,7cm → 40cm D. 15,8cm → 100cm

49. Một người cao 1,60m, mắt cách đỉnh đầu 10cm đứng trước một gương phẳng treo thẳng đứng.

Gương phẳng phải có chiều cao h_1 tối thiểu là bao nhiêu và mép dưới của gương phải cách mặt đất h_2 bao nhiêu để người đó có thể thấy toàn bộ ảnh của mình trong gương?

A. $h_1 = 0,8m$ và $h_2 = 0,75m$ B. $h_1 = 1,6m$ và $h_2 = 0,80m$

C. $h_1 = 1,2m$ và $h_2 = 0,65m$ D. $h_1 = 1,5m$ và $h_2 = 0,80m$.

50. Một kính hiển vi gồm hai thấu kính có tiêu cự 5cm và 5mm cách nhau 21cm. Người quan sát mắt không tật, đặt mắt sát thị kính.

Vật cách vật kính bao xa để mắt có thể thấy rõ ảnh qua kính khi mắt ngắm chừng ở vô cực.

A. 5,14mm B. 5,15mm C. 5,16mm D. 5,17mm.

Phần II. Theo chương trình phân ban (từ câu 51 → 60)

51. Một vật rắn có khối lượng m = 1,5kg có thể dao động quanh một trục nằm ngang dưới tác dụng của trọng lực. Chu kì của các dao động là T = 1,4s. Khoảng cách từ trục quay đến khối tâm của vật là d = 10cm. Lấy $g = 10m/s^2$. Mômen quán tính I của vật đối với vật quay là bao nhiêu!

A. $0,075kg.m^2$ B. $0,090kg.m^2$ C. $0,123kg.m^2$ D. $0,256kg.m^2$

52. Một bánh đà coi là một đĩa sắt đồng chất có bán kính R = 1m và khối lượng M = 500kg quay với vận tốc góc ω = 10 vòng/s. Động năng của bánh đà là bao nhiêu?

A. $3,6.10^4J$ B. $4,9.10^5J$ C. $2,1.10^6J$ D. $8,2.10^6J$

53. Trong hệ SI, mômen động lượng tính bằng đơn vị nào sau đây?

A. N.m　　B. $kg.m^2.s^{-2}$　　C. $kg.m^2.s^{-1}$　　D. $kg.m^2$

54. Do tác dụng của lực hãm một đĩa tròn dẹt có bán kính R = 10cm, khối lượng 2kg quay chậm dần. Sau thời gian 2s thì mômen động lượng giảm từ 5 $kg.m^2.s^{-1}$ đến 2 $kg.m^2.s^{-1}$.

Mômen lực hãm trung bình và gia tốc góc trung bình trong thời gian 2s là bao nhiêu?

A. 12N.m và 7,5 rad/s^2　　B. –12N.m và –7,5 rad/s^2

C. 1,5N.m và 15 rad/s^2　　D. –1,5N.m và –150 rad/s^2

55. Trong trường hợp vật chịu tác dụng của hệ ba lực song song trong đó có một ngẫu lực thì vật có cân bằng được không? Nếu được thì lực thứ ba (ngoài hai lực của ngẫu lực) đặt ở đâu?

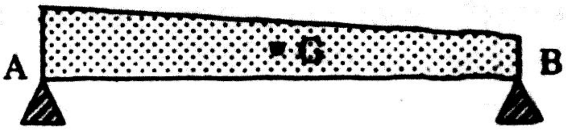
A. Vật không cân bằng được

B. Vật cân bằng được và lực thứ ba nằm cách đều hai lực của ngẫu lực

C. Vật cân bằng được và lực thứ ba nằm ở ngoài khoảng hai lực của ngẫu lực

D. Vật cân bằng được và lực thứ ba cùng vị trí điểm đặt với một lực của ngẫu lực.

56. Một thanh nặng AB có khối lượng 50kg, trọng tâm ở G mà $GA = \frac{1}{2}GB$. Thanh được đặt trên hai giá đỡ ở hai đầu thanh. Lấy g = 9,8m/s^2. Giá đỡ ở A và B lần lượt chịu lực bằng bao nhiêu?



A. $F_A = F_B$ = 245N　　B. F_A = 327N, F_B = 163N

C. F_A = 163N, F_B = 327N　　D. F_A = 290N, F_B = 200N.

57. Một đĩa tròn đặc dẹt bán kính 50cm chịu tác dụng của tổng mômen lực là 20N.m. Trong 5s vận tốc góc của nó tăng đều từ 2 rad/s đến 12 rad/s. Khối lượng của đĩa là bao nhiêu?

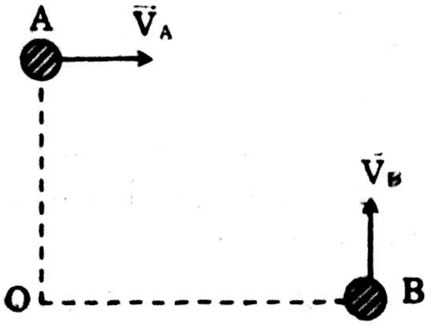
A. 20kg　　B. 50kg　　C. 80kg　　D. 100kg.

58. Tổng mômen các ngoại lực tác dụng lên vật bằng không. Nếu cho vật biến dạng sao cho mômen quán tính I của vật giảm thì vận tốc góc quay ω của vật có thay đổi không? Nếu có thì thay đổi thế nào?

A. ω không đổi　　B. ω giảm

C. ω tăng　　D. ω có thể giảm hoặc tăng.

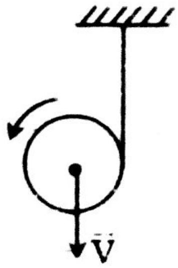
59. Hai vật nhỏ A và B quay ngược chiều nhau quanh O với vận tốc V_A = 2,2m/s, V_B = 3,6m/s. Biết OA = 1,5m, OB = 2,8m, m_A = 6,5kg, m_B = 3,1kg. Mômen động lượng toàn phần của chúng đối với O là bao nhiêu?



A. 9,8 $kg.m^2.s^{-1}$ B. 15,4 $kg.m^2.s^{-1}$

C. 52,7 $kh.m^2.s^{-1}$ D. 86.6 $kg.m^2.s^{-1}$

(A và B coi như hai chất điểm)



60. Một ống hình trụ có mômen quán tính $9,5.10^{-5}kg.m^2$ và khối lượng 120g, bán kính tiết diện của ống là 3,2mm được quấn bằng một dây dài 1,2m. Thả cho ống lăn xuống theo phương thẳng đứng từ nghỉ cho tới cuối dây (Hình vẽ). Vận tốc khối tâm của ống ở cuối dây là bao nhiêu? Lấy $g = 9,8m/s^2$

A. 0,20m/s B. 0,32m/s C. 0,46m/s D. 0,55m/s

TRẢ LỜI

1. ĐS: [C]

Khối lượng ban đầu: $m_0 = m.2^{t/T} = 2,24.\,2^{\frac{14,8}{3,7}}$

$= 2,24.2^4 = 35,84$ (g)

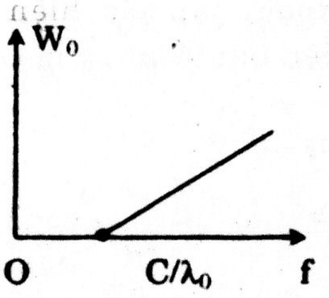
Số nguyên tử: $N = \dfrac{m_0}{A} \times N_A$

Độ phóng xạ: $H = \lambda.N = \dfrac{0,693}{T}.\dfrac{m_0}{A}.N_A$

$= \dfrac{0,693}{3,7.86400}.\dfrac{35,84}{224}.6,02.10^{23}$

$\approx 2,088.10^{17}$ (Bq).

2. ĐS: [A]



Ta có: $hf = A + \dfrac{1}{2}m v_{0max}^2$

$hf = \dfrac{hc}{\lambda_0} + W_0 \Rightarrow W_0 = hf - \dfrac{hc}{\lambda_0}$

Vì $\dfrac{hc}{\lambda_0}$ không đổi nên W_0 phụ thuộc tuyến tính với tần số f (giao điểm của đồ thị với trục hoành ứng với $f = \dfrac{c}{\lambda_0} > 0$).

3. ĐS: [B]

Độ lệch pha giữa u và i:

$$\varphi = -\frac{\pi}{6} - \left(-\frac{\pi}{3}\right) = \frac{\pi}{6}$$

Tổng trở cuộn dây:

$$Z = \frac{U_0}{I_0} = \frac{120}{\sqrt{2}} = 60\sqrt{2}\ (\Omega)$$

Hệ số công suất: $\cos\varphi = \dfrac{R}{Z}$

$$\rightarrow R = Z\cos\varphi = 60\sqrt{2}.\cos\frac{\pi}{6} = 60\sqrt{2}.\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 30\sqrt{6} \approx 73{,}5\ (\Omega)$$

và $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} \rightarrow Z_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{(60\sqrt{2})^2 - (30\sqrt{6})^2} = 30\sqrt{2}\ (\Omega)$

$$L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{30\sqrt{2}}{100\pi} \approx 0{,}135\ (H)$$

4. ĐS: [D]

5. ĐS: [C]

Gọi N_0 là số hạt nhân lúc đầu và N là số hạt nhân còn lại sau thời gian $\mathcal{T}$ thì:

$$N = \frac{N_0}{e} \rightarrow \frac{N_0}{N} = e \qquad (1)$$

Theo định luật phóng xạ:

$$N = N_0e^{-\lambda.\mathcal{T}} \rightarrow \frac{N_0}{N} = e^{-\lambda\mathcal{T}} \qquad (2)$$

(1) và (2) cho: $e^{\lambda\mathcal{T}} = 2$

$$\rightarrow \lambda\mathcal{T} = 1 \rightarrow \mathcal{T} = \frac{1}{\lambda}$$

6. ĐS: [A]

Hiện tượng tán sắc, hiện tượng giao thoa, ... là các tác dụng của ánh sáng thể hiện bản chất sóng của ánh sáng có bước sóng dài như ánh sáng thấy được.

7. ĐS: [D]

$$Z_c = \frac{1}{C\omega_0} = \frac{1}{\frac{10^{-3}}{8\pi}.100\pi} = 80\ (\Omega)$$

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_c^2} = \sqrt{60^2 + 80^2} = 100\ (\Omega)$$

$$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{200}{100} = 2\ (A)$$

$$tg\varphi = \frac{-Z_c}{R} = \frac{-80}{60} = -\frac{4}{3} \rightarrow \varphi = -53^0 = -\frac{53\pi}{180}\ (rad)$$

$$i = I_0\sin(100\pi t - \varphi)$$

$$= 2\sin\left(100\pi t + \frac{53\pi}{180}\right)\ (A)$$

u_C giữa hai đầu tụ trễ pha hơn dòng điện i góc $\frac{\pi}{2}$

nên: $u_C = U_{OC}\sin\left(100\pi t + \frac{53\pi}{180} - \frac{\pi}{2}\right)$

$= U_{OC}\sin\left(100\pi t - \frac{37\pi}{180}\right)$

với $U_{OC} = I_0Z_C = 2.80 = 160$ (V)

nên: $u_C = 160\sin\left(100\pi t - \frac{37\pi}{180}\right)$ (V).

8. ĐS: [C]

$A = \frac{v_{max}}{\omega} = \frac{140}{20} = 7$ (cm)

$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$

$7^2 = A_1^2 + 3^2 + 2.A_1.3.\cos\left(\frac{5\pi}{6} - \frac{\pi}{6}\right)$

$49 = A_1^2 + 9 + 6A_1\cos\frac{2\pi}{3}$

$A_1^2 - 3A_1 - 40 = 0$

$\Delta = 9 + 160 = 169 = 13^2$

$A_1 = \frac{3 \pm 13}{2} = \left| \begin{array}{l} 8 \\ -5 < 0 : \text{loại} \end{array} \right.$

Vậy: $A_1 = 8$ (cm).

9. ĐS: [C]

Thể tích hạt nhân: $v = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}\pi.A.R_0^3$

Khối lượng riêng: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{A.u}{\frac{4}{3}\pi.A.R_0^3} = \frac{3u}{4\pi R_0^3}$

$= \frac{3.1,66.10^{-27}}{4.\pi(1,2.10^{-15})^3} \approx 2,3.10^{17}(kg/m^3)$.

10. ĐS: [B]

Từ tiên đề 2 của Bo về sự bức xạ ta có:

$h\frac{c}{\lambda_{12}} = E_1 - E_2 \Rightarrow \lambda_{12} = \frac{hc}{E_1 - E_2}$

với $E_1 - E_2 = -1,5 - (-3,4) = 1,9$ (eV) $= 1.9.1,6.10^{-19}$ (J)

Vậy: $\lambda_{12} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{1,9.1,6.10^{-19}} = 6,5378...\ 10^{-7}$ (m)

$\approx 0,65$ (μm).

11. ĐS: [D]

Nếu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R hoặc có cộng hưởng thì độ lệch pha $\varphi = 0 \rightarrow \cos\varphi = 1$.

12. ĐS: [B]

Vì va chạm đàn hồi nên ta áp dụng định luật bảo toàn động lượng và bảo toàn động năng:

$$m_0v_0 = M.V + m_0v'_0 \rightarrow m_0(v_0 - v'_0) = MV \qquad (1)$$

và $$\frac{1}{2}m_0v_0^2 = \frac{1}{2}MV^2 + \frac{1}{2}m_0v_0'^2 \rightarrow m_0\left(v_0^2 - v_0'^2\right) = MV^2 \qquad (2)$$

Lấy (2) chia cho (1):

$$V = \frac{v_0^2 - v_0'^2}{v_0 - v'_0} = v_0 + v'_0 \qquad (3)$$

$$(1) \rightarrow \frac{M}{m_0}V = v_0 - v'_0 \qquad (4)$$

Cộng (3) và (4) ta được:

$$V\left(1 + \frac{M}{m_0}\right) = 2v_0 \rightarrow V = \frac{2m_0v_0}{M + m_0} = \frac{2.100.1}{400 + 100}$$

$$= 0,4\ (m/s)$$

Đây là vận tốc của vật M ngay tại vị trí cân bằng 0 của vật nên là vận tốc cực đại (v_{max}).

Có: $$v_{max} = \omega.A = \frac{2\pi}{T}.A$$

$$\rightarrow \qquad T = \frac{2\pi.A}{v_{max}}$$

với $$A = \frac{l_{max} - l_{min}}{2} = \frac{28 - 20}{2} = 4\ (cm) = 0,04\ (m)$$

Vậy: $$T = \frac{2\pi.0,04}{0,4} = \frac{2\pi}{10} = 0,628\ (s).$$

13. ĐS: [B]

Phản ứng hạt nhân có thể tỏa hoặc thu năng lượng, còn sự phóng xạ luôn luôn tỏa năng lượng.

14. ĐS: [A]

Số êlectrôn đến được anốt trong 1s:

$$N_e = \frac{I_{bh}}{e} = \frac{8.10^{-3}}{1,6.10^{-19}} = 5.10^{16}$$

Số prôtôn chiếu đến catốt trong 1s:

$$N_{prôtôn} = \frac{100}{5}N_e = 20.5.10^{16} = 10^{18}$$

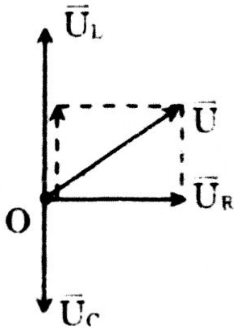
Năng lượng mỗi phôtôn là $\varepsilon = \dfrac{hc}{\lambda}$ nên năng lượng của N phôtôn trong 1s chính là công suất bức xạ chiếu tới catốt:

$$P = N_{\text{phôtôn}} \times \varepsilon = N_{\text{phôtôn}} \times \frac{hc}{\lambda}$$

$$= 10^{18}.\frac{6{,}625.10^{-34}.3.10^{8}}{0{,}405.10^{-6}} \approx 0{,}49\ (W).$$

15. ĐS: [A]

Ta có giản đồ vectơ như hình vẽ



Tính được: $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$

$$= \sqrt{20^2 + (80 - 60)^2} = 20\sqrt{2} \approx 28{,}3\ (V).$$

16. ĐS: [C]

Vì T < T' nên con lắc thứ nhất (chu kì T) dao động nhanh hơn. Vì vậy giữa hai lần chúng cùng qua vị trí cân bằng và cùng chiều con lắc thứ nhất sẽ dao động nhiều hơn 1 dao động.

Vậy nếu gọi N là số dao động giữa hai lần cùng qua vị trí cân bằng và cùng chiều ứng với thời gian $\mathscr{T}$ thì số dao động của con lắc kia là (N – 1).

Ta có: $\mathscr{T} = N.T = (N - 1)T'$

$$\rightarrow N = \frac{T'}{T' - T} = \frac{2{,}001}{2{,}001 - 2} = \frac{2{,}001}{0{,}001} = 2001$$

Vậy thời gian cần tìm là:

$$\mathscr{T} = 2001.2 = 4002\ (s).$$

17. ĐS: [D]

$${}^{4}_{2}\alpha + {}^{14}_{7}N \rightarrow {}^{2}_{1}H + {}^{A}_{Z}X$$

$$4 + 14 = 1 + A \rightarrow A = 17$$

$$2 + 7 = 1 + Z \rightarrow Z = 8$$

Vậy X là oxi (${}^{17}_{8}O$)

Có: $M_0 = m_\alpha + m_N = 4{,}0015u + 13{,}9992u = 18{,}0007u$

$M = m_p + m_X = 1{,}0073u + 16{,}9947u = 18{,}0020u$

Vậy $M > M_0$: phản ứng thu năng lượng.

$$\Delta E = (M - M_0)c^2 = (18{,}0020 - 18{,}0007)uc^2$$

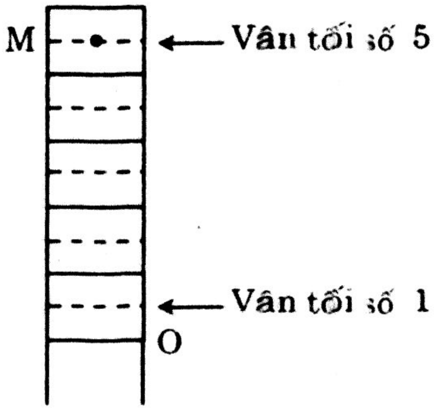
$$= 0{,}0013uc^2$$

$$= 0{,}0013.1{,}66.10^{-27}(3.10^8)^2$$

$$\approx 1{,}94.10^{-13}\ (J).$$

18. ĐS: [C]

Vân tối thứ 5 cách vân sáng chính giữa 4,5i. Vậy:



$$x_M = 4,5.\frac{\lambda D}{a}$$

$$\rightarrow \lambda = \frac{a.x_M}{4,5.D} = \frac{0,5.10^{-3}.4,4.10^{-3}}{4,5.1}$$

$$\approx 0,49.10^{-6}\ (m) = 0,49\ (\mu m).$$

19. ĐS: [B]

C. Sai, vì dòng điện đã được chỉnh lưu là dòng điện một chiều nhấp nháy tức cường độ dòng điện vẫn thay đổi.

20. ĐS: [A]

Bước sóng: $\lambda = v.T = 40.1,5 = 60$ (cm)

Độ lệch pha giữa hai điểm:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{4}$$

$$\rightarrow d = \frac{\lambda}{8} = \frac{60}{8} = 7,5\ (cm)$$

21. ĐS: [D]

Phản ứng: ${}^{4}_{2}\alpha + {}^{11}_{7}N \rightarrow {}^{1}_{1}H + {}^{17}_{8}O$

Theo định luật bảo toàn năng lượng:

$$M_0c^2 + W_\alpha = Mc^2 + W_\rho + W_0$$

$$\Rightarrow W_\rho + W_0 = (M_0 - M)c^2 + W_\alpha$$

Vì phản ứng thu năng lượng nên $\Delta E = (M_0 - m)c^2 = -1,21MeV < 0$

Vậy: $W_\rho + W_0 = -1,21 + 4 = 2,79$ (MeV)

Với $W_\rho = \frac{1}{2}m_\rho v^2$; $W_0 = \frac{1}{2}m_0v^2$

Nên: $\frac{1}{2}(m_\rho + m_0)v^2 = 2,79 \times 1,6.10^{-13}$ (J)

$$= 4,464.10^{-13}\ (J)$$

Có: $m_\rho + m_0 = 18u = 18.1,66.10^{-27}kg$

Ta được: $\frac{1}{2}.18.1,66.10^{-27}v^2 = 4,464.10^{-13}$

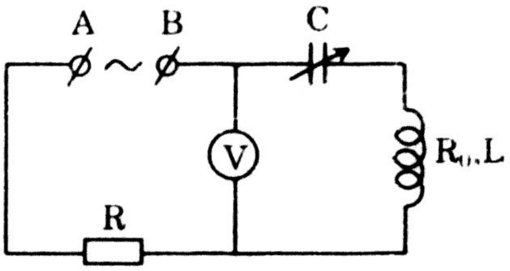
$$v^2 = \frac{2.4,464.10^{-13}}{18.1,66.10^{-27}}$$

$$v \approx 5,47.10^6\ (m/s).$$

22. ĐS: [C]

23. ĐS: [B]

- $I = \dfrac{U_{AB}}{Z_{AB}} = \dfrac{U_{AB}}{\sqrt{(R + R_0)^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$



Đặt $Z_L - Z_C = X$ thì:

$$I = \frac{U_{AB}}{\sqrt{(R + R_0)^2 + X^2}}$$

- Độ chỉ Ⓥ :

$$U_V = I.\sqrt{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U_{AB}}{\sqrt{(R + R_0)^2 + X^2}}.\sqrt{R_0^2 + X^2}$$

$$= U_{AB}.\sqrt{\frac{R_0^2 + X^2}{(R + R_0)^2 + X^2}} = U_{AB}\sqrt{1 - \frac{R^2 + 2RR_0}{(R + R_0)^2 + X^2}}$$

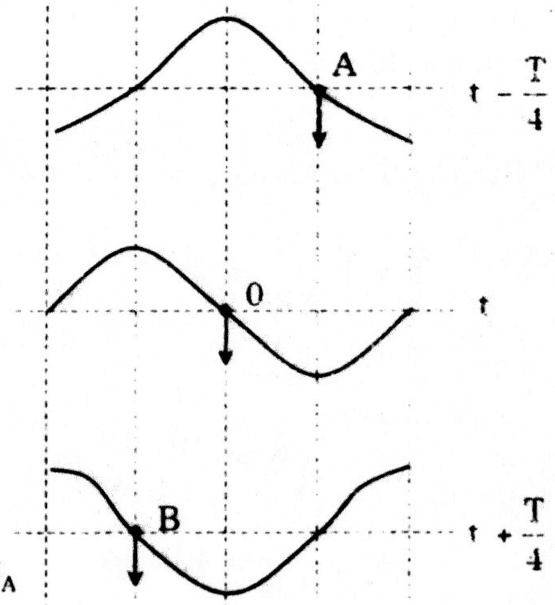
- U_V: min $\leftrightarrow \dfrac{R^2 + 2RR_0}{(R + R_0)^2 + X^2}$: max $\leftrightarrow X = 0$

$$U_{V(min)} = U_{AB}\sqrt{1 - \frac{R^2 + 2RR_0}{(R + R_0)^2}} = U_{AB}\sqrt{\frac{R_0^2}{(R + R_0)^2}}$$

$$= U_{AB}.\frac{R_0}{R + R_0} = 75.\frac{40}{35 + 40} = 40 \text{ (v)}$$

24. ĐS: [D]

Từ hình vẽ của sóng đã cho vào lúc t (hình giữa) ta suy ra hình vẽ của sóng lúc $t - \dfrac{T}{4}$ (hình trên) và lúc $t + \dfrac{T}{4}$ (hình dưới), ta thấy pha dao động ở O lúc t giống như pha dao động ở A và B, nghĩa là pha dao động đã truyền từ A → O → B tức truyền từ phải sang trái:



25. ĐS: [C]

Số hạt nhân U235 trong mg: $N = \dfrac{m}{A}.N_A$

Năng lượng tỏa ra:

$$E = \frac{m}{A}.N_A \times 200 = \frac{1}{235}.6{,}02.10^{23}.200 \text{ (MeV)}$$

$$= \frac{6{,}02}{235}.10^{23}.200.1{,}6.10^{-13} \text{ (J)} \approx 8{,}2.10^{10} \text{ (J)}.$$

26. ĐS: [A]

Lực Lorenxơ: $F = eBV$

Lực Lorenxơ là lực hướng tâm: $F = m_e \frac{v^2}{r}$

Vậy: $eBV = m_e \frac{v^2}{r}$

Với $r = r_{max}$ thì $v = v_{max}$ nên:

$$v_{max} = \frac{eBr_{max}}{m_e} = \frac{1{,}6.10^{19}.7{,}64.10^{-4}.2{,}5.10^{-2}}{9{,}1.10^{-31}} \approx 3{,}36.10^5 \text{ (m/s)}$$

27. ĐS: [A]

Viết lại: $u_{AM} = U_{01}\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}\right) = U_{01}\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$

Vậy u_{AM} lệch pha với u_{MB} góc $\frac{\pi}{6} - \left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\pi}{3}$

Mặt khác u_{MB} cùng pha với dùng điện i nên u_{AM} lệch pha với i góc $\frac{\pi}{3}$

$\varphi = \frac{\pi}{3}$. Vì $\varphi \neq \frac{\pi}{2}$ nên cuộn dây có điện trở thuần

28. ĐS: [D]

Vì con lắc có mang điện tích và đặt trong điện trường đều hướng thẳng đứng xuống dưới nên nó chịu tác dụng thêm lực điện trường $\vec{f} = q\vec{E}$ hướng thẳng đứng xuống dưới. Vậy trọng lượng biểu kiến (hay hiệu dụng) của con lắc là:

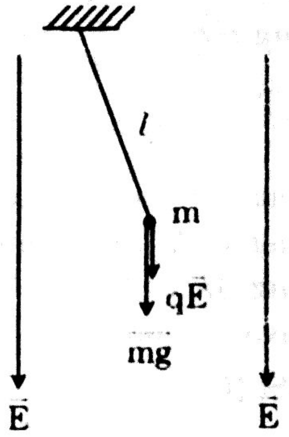
$p' = mg + qE$

Gia tốc biểu kiến: $g' = \frac{p'}{m} = g + \frac{qE}{m}$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g + \frac{qE}{m}}}$$

$$= 2\pi\sqrt{\frac{1}{9{,}8 + \frac{10^{-6}.10^{4}}{10^{2}}}}$$

$$= \frac{2\pi}{\sqrt{10{,}8}} \approx 1{,}91 \text{ (s)}.$$



29. ĐS: [B]

Hạt nhân được cấu tạo từ những hạt nhỏ hơn gọi là nuclôn. Có hai loại nuclôn: prôtôn và nơtrôn.

30. ĐS: [C]

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.10^8}{0{,}41.10^{6}} \approx 7{,}3.10^{14} \text{ (Hz)}$$

31. ĐS: [B]

Khi K đóng, dòng điện không qua tụ nên:

$$I_1 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}$$

Khi K ngắt, dòng điện qua cuộn dây và tụ nên:

$$I_2 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

Vì $I_1 = I_2 \Rightarrow \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

$\rightarrow Z_L^2 = (Z_L - Z_C)^2$

Vì $Z_C \neq 0$ nên $Z_L = Z_C - Z_L$

$\rightarrow Z_C = 2Z_L$

$$\frac{1}{C\omega} = 2L\omega$$

$$C = \frac{1}{2L\omega^2} = \frac{1}{2.0,255.(314)^2}$$

$\approx 19,9.10^{-6}$ (F) = 19,9 (μF).

32. ĐS: [A]

Lò xo giảm xóc trên ô tô, xe máy dựa trên nguyên tắc của dao động tắt dần, vì nhờ dao động tắt dần (càng lớn) mà sau khi vượt chỗ xóc, khung xe sẽ mau hết dao động.

33. ĐS: [D]

Hạt α là hạt nhân nguyên tử Hêli gồm 2 prôtôn và 2 nơtrôn. Năng lượng tỏa ra khi tạo thành một hạt nhân hêli là:

$$\Delta E = (Zm_p + N.m_n - m_\alpha)c^2$$
$$= (2.1,0073 + 2.1,0087 - 4,0015)uc^2$$
$$= 0,0305.931,5 \approx 28,4 \text{ (MeV)}$$

Số nguyên tử Hêli có trong 1 gam:

$$N = \frac{m}{A}.N_A = \frac{1}{4}.6,022.10^{23} = 1,5055.10^{23}$$

Năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1g Hêli:

$$E = N.\Delta E = 1,5055.10^{23}.28,4 = 42,7562\ 10^{23} \text{ (MeV)}$$
$$= 42,7562.10^{23}.1,6.10^{-13} \text{ (J)}$$
$$\approx 6,8.10^{11} \text{ (J)}.$$

34. ĐS: [C]

$A = 1,9\text{eV} = 1,9.1,6.10^{-19} = 3,04.10^{-19}\text{J}$

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{3,04.10^{-19}} \approx 6,54.10^{-7} \text{ (m)}$$

$\lambda_0 = 0,654$ (μm).

35. ĐS: [B]

Chú ý các con số: $L = 0{,}159 = \dfrac{1}{2\pi}\,H$

$$C = 318\mu F = 0{,}318.10^{-3}F = \frac{10^{-3}}{\pi}\,F$$

Nên: $Z_L = L\omega = \dfrac{1}{2\pi}.100\pi = 50\ (\Omega)$

$$Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{\dfrac{10^{-3}}{\pi}.100\pi} = 10\ (\Omega)$$

Công suất: $P = I^2R = \dfrac{U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}.R$

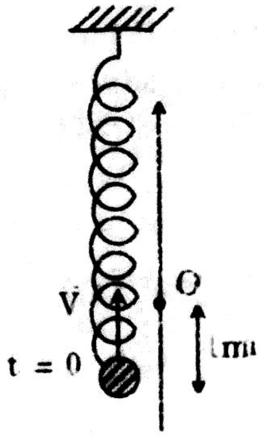
$$= \frac{(100\sqrt{2})^2.R}{R^2 + 40^2} = \frac{2.10^4}{R + \dfrac{40^2}{R}}$$

$$P: \max \leftrightarrow R + \frac{40^2}{R}: \min$$

$$\leftrightarrow R = \frac{40^2}{R} \rightarrow R = 40\ (\Omega)$$

Và $P_{max} = \dfrac{2.10^4}{2.40} = 250\ (W)$.

36. ĐS: [A]



- $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = \sqrt{\dfrac{100}{0{,}1}} = 10\pi\ (rad/s)$
- Lúc t = 0, x = –1cm, v = 10π cm/s và thế vào hai phương trình:

$$\begin{cases} x = A\sin(\omega t + \varphi) \\ v = \omega A\cos(\omega t + \varphi) \\ -1 = A\sin\varphi \\ 10\pi = 10\pi A\cos\varphi \end{cases} \quad \text{ta được:} \Rightarrow \begin{cases} A.\sin\varphi = -1 \\ A.\cos\varphi = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow A^2(\sin^2\varphi + \cos^2\varphi) = 2 \Rightarrow A = \sqrt{2}\ (cm)$$

$$\text{và} \begin{cases} \sin\varphi = -\dfrac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos\varphi = \dfrac{\sqrt{2}}{2} \end{cases} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$$

37. ĐS: [C]

$$H_0 = \lambda N_0 = \frac{0{,}693}{T}.N_0 \rightarrow N_0 = \frac{H_0.T}{0{,}693} = \frac{2.10^7.10}{0{,}693} \approx 2{,}87.10^8 \text{ (nguyên tử}$$

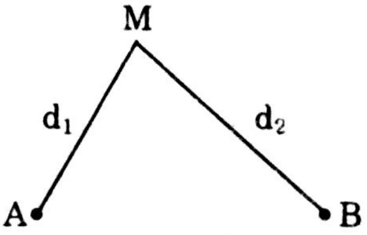
38. ĐS: [D]

Đối với nguyên tử hiđrô, bán kính quĩ đạo dừng tỉ lệ với bình phương của số nguyên. Vậy $16r_0 = 4^2.r_0$ là bán kính quĩ đạo dừng của quĩ đạo N.

39. ĐS: [B]

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{U_2}{U_1} \rightarrow I_1 = I_2.\frac{U_2}{U_1} = 1,1.\frac{12}{220} = 0,06 \text{ (A)}.$$

40. ĐS: [A]



Khoảng cách hai ngọn sóng liên tiếp do mỗi nguồn gây ra là bước sóng:

$\lambda = 2\text{cm}$

Hiệu khoảng cách từ M đến hai nguồn là:

$d_2 - d_1 = 35 - 30 = 5 \text{ (cm)} = 2,5.\lambda$: hai sóng tại M dao động ngược pha nên biên độ sóng tổng hợp bằng 0.

Phần I. Theo chương trình không phân ban

41. ĐS: [D]

Vị trí ảnh: $d' = \dfrac{df}{d - f} = \dfrac{f}{1 - f/d}$ (*)

- Nếu $d < f \rightarrow d' < 0$: $|d'| = \dfrac{f}{\dfrac{f}{d} - 1}$

Khi S ra xa gương, d tăng $\rightarrow \dfrac{f}{d} - 1$ giảm $\rightarrow |d'|$ tăng

Ảnh S' chạy ra xa gương: Ảnh ảo và vật S cùng chạy ra xa gương tức chuyển động ngược chiều.

- Nếu $d > f \rightarrow d' > 0$

S ra xa gương, d tăng $\rightarrow 1 - \dfrac{f}{d}$: tăng, biểu thức (*) cho d': giảm → Ảnh thật S' chạy về gần gương, vậy S' và S chuyển động ngược chiều.

Tóm lại S' và S luôn luôn di chuyển ngược chiều.

42. ĐS: [C]

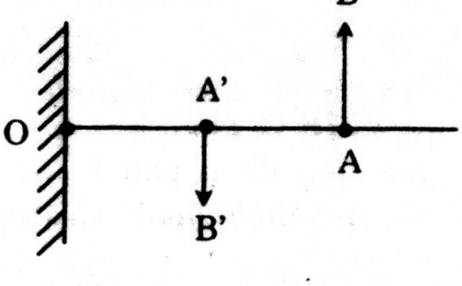
Ảnh qua gương cầu lõm nhỏ hơn vật nên đó là ảnh thật và ngược chiều với vật (k < 0). Vậy:

$$k = -\frac{d'}{d} = -\frac{1}{2} \rightarrow d' = 2d$$

Có: $\dfrac{1}{d} + \dfrac{1}{d'} = \dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{30}$

$$\frac{1}{2d'} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{30}$$

$$\frac{3}{2d'} = \frac{1}{30} \rightarrow d' = 45 \text{ (cm)}$$



và $d = 2d' = 90$ (cm)

Khoảng cách vật và ảnh:

$$L = d - d' = 90 - 45 = 45 \text{ (cm)}$$

43. **ĐS:** [B]

Chiết suất tỉ đối của thấu kính đối với nước

$$n = \frac{1{,}5}{4/3} = \frac{4{,}5}{4}$$

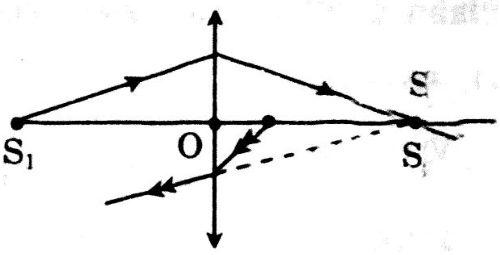
Độ tụ:

$$D = (n-1).\frac{1}{R} \rightarrow R = \frac{n-1}{D} = \frac{\frac{4{,}5}{4} - 1}{-2} = -\frac{0{,}5}{8} \text{ (cm)}$$

$$R = -6{,}25 \text{ (cm)}$$

Vậy độ dài của bán kính mặt lõm là 6,25 (cm).

44. **ĐS:** [C]



Tiêu cự $f = \frac{1}{D} = \frac{1}{2{,}5} = 0{,}4$ (cm)

$= 40$ (cm)

Để hai ảnh trùng nhau thì một trong hai ảnh là thật và ảnh kia là ảo và vì $OS_1 > OS_2$ nên chỉ có thể S'_1 là ảnh thật còn S'_2 là ảnh ảo.

Ta có: $d'_1 = |d'_2|$

$$\frac{d_1 f}{d_1 - f} = \frac{d_2 f}{|d_2 - f|} = \frac{d_2 f}{f - d_2}$$

$$\frac{d_1}{d_1 - 40} = \frac{90 - d_1}{40 - (90 - d_1)}$$

$$\rightarrow d_1^2 - 90d_1 + 1800 = 0$$

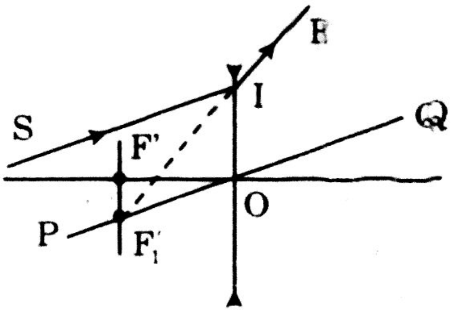
$$\Delta' = 45^2 - 1800 = 225 = 15^2$$

$$d_1 = 45 \pm 15 = \left| \begin{array}{l} 60 \\ 30 \end{array} \right.$$

$$\rightarrow d'_1 = \left| \begin{array}{l} 30 \\ 60 \end{array} \right.$$

Vì $d_1 > d_2$ nên chỉ nhận $d_1 = OS_1 = 60$ (cm)

45. **ĐS:** [C]



Tra tới SI song song với trục phụ PQ thì tia ló IR có phần kéo dài về phía trước đi qua tiêu điểm phụ F'_1 (đó là giao điểm của tiêu diện qua F' và trục phụ PQ).

46. ĐS: [A]

$$\sin\frac{A + D_m}{2} = n\sin\frac{A}{2}$$

$$= \sqrt{2}\sin 30^0 = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{A + D_m}{2} = 45^0$$

$$\rightarrow D_m = 90^0 - A = 90^0 - 60^0 = 30^0.$$

47. ĐS: [D]

$$|k| = \frac{d'}{d} = \frac{f}{d - f} = \frac{5}{d - 5}$$

với $|k| = \frac{l'}{l} \leq \frac{36}{5.10^4} = 7,2.10^{-4}$

Vậy: $\frac{5}{d - 5} \leq 7,2.10^{-4}$

$$\rightarrow d \geq 5 + \frac{5}{7,2}.10^4 = 6949,4 \text{ (cm)}$$

$$d_{(min)} = 6949,4 \text{ (cm)} \approx 69,5 \text{ (m)}.$$

48. ĐS: [B]

- Khoảng cách từ mắt tới điểm cực viễn:

$$OC_V = -f = -(-40) = 40 \text{ (cm)}$$

- **Khi đeo kính, vật gần nhất (d = 20cm) cho ảnh ở cực cận của mắt nên vị trí điểm cực cận cho bởi:**

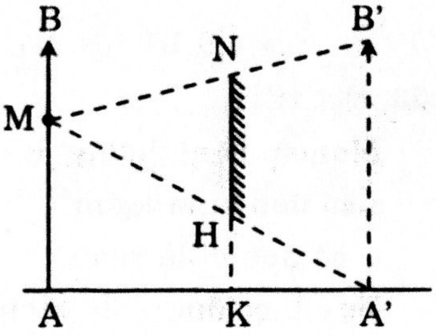
$$d' = \frac{df}{d - f} = \frac{20(-40)}{20 + 40} = \frac{-40}{3} \approx -13,3 \text{ (cm)}$$

$$OC_C = |d'| = 13,3 \text{ (cm)}$$

Vậy khi không đeo kính mắt thấy rõ từ 13,3cm → 40cm.

49. ĐS: [A]

Mắt muốn nhìn thấy ảnh B' của đỉnh đầu thì tia phản xạ NM trên gương phải đi qua B'. Nói khác hơn đường MB' phải cắt gương tại N và đó là điểm thấp nhất của mép trên.



Tương tự, điểm cao nhất của mép dưới là H, đó là giao điểm của gương với MA'.

Vậy gương có chiều cao tối thiểu là NH

Hình vẽ cho:

$$h_1 = NH = \frac{A'B'}{2} = \frac{AB}{2} = \frac{1,6}{2} = 0,8 \text{ (m)}$$

và mép dưới H cách đất:

$$h_2 = HK = \frac{MA}{2} = \frac{1,5}{2} = 0,75\ (m).$$

50. ĐS: [C]

Chú ý: đối với kính hiển vi: thì tiêu cự vật kính nhỏ hơn tiêu cự thị kính.

Vậy $f_1 = 0,5cm$ và $f_2 = 5cm$

Sơ đồ tạo ảnh:

$$\underset{d_1}{AB} \xrightarrow{O_1} \underset{d'_1\ \ d_2}{A_1B_1} \xrightarrow{O_2} \underset{d'_2}{A'B'}$$

$$d'_2 = \infty$$

$$d_2 = f_2 = 5\ (cm)$$

$$d'_1 = l - d_2 = 21 - 5 = 16\ (cm)$$

$$d_1 = \frac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{16.0,5}{16 - 0,5} = \frac{8}{15,5} \approx 0,516\ (cm) = 5,16\ (mm).$$

Phần II. Theo chương trình phân ban

51. ĐS: [A]

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgd}}$$

$$\rightarrow I = \frac{mgd.T^2}{4\pi^2} = \frac{1,5.10.0,1.1,4^2}{4.\pi^2} \approx 0,075\ (kg.m^2)$$

52. ĐS: [B]

$$W_d = \frac{1}{2}I\omega^2 \text{ với } I = \frac{1}{2}MR^2$$

$$= \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}MR^2\right).\omega^2 \text{ với } \omega = 10.2\pi \text{ rad/s}$$

$$= \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}.500.1^2\right).(10.2\pi)^2$$

$$\approx 4,9.10^5\ (J).$$

53. ĐS: [C]

Mômen động lượng: $L = I\omega$

I có đơn vị là $kg.m^2$

ω có đơn vị là rad/s

Vậy L có đơn vị là $kg.m^2/s$ hay $kg.m^2.s^{-1}$

54. ĐS: [D]

Từ công thức: $\mathfrak{M} = \frac{dL}{dt}$

Thì giá trị trung bình của $\mathfrak{M}$ trong thời gian Δt là:

$$\mathfrak{M}_{tb} = \frac{\Delta L}{\Delta t} = \frac{L_2 - L_1}{\Delta t}$$

$$= \frac{2-5}{2} = -1,5\ (N.m)$$

và $\mathfrak{M}_{tb} = I.\beta_{tb} \rightarrow \beta_{tb} = \frac{\mathfrak{M}_{tb}}{I}$

với $I = \frac{1}{2}MR^2 = \frac{1}{2}.2.(0,1)^2 = 10^{-2}\ (kg.m^2)$

Vậy: $\beta_{tb} = \frac{-1,5}{10^{-2}} = -150\ (rad/s^2)$.

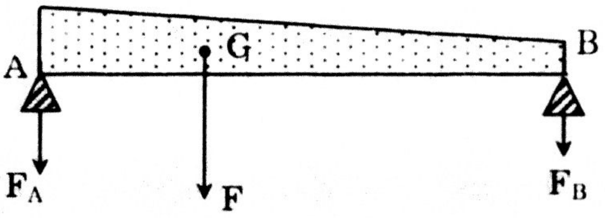
55. ĐS: [A]

Vật chịu tác dụng của 3 lực thì vật cân bằng khi lực thứ ba trực đối với hợp lực của hai lực kia. Mà ngẫu lực không có hợp lực nên vật không cân bằng.

56. ĐS: [B]

Theo qui tắc hợp lực song song thì:

$$\begin{cases} F_A + F_B = F \\ \frac{F_A}{F_B} = \frac{OB}{OA} = 2 \end{cases}$$



$$\Rightarrow 3F_B = F \rightarrow F_B = \frac{F}{3} = \frac{mg}{3}$$

$$= \frac{50.9,8}{3} \approx 163\ (N)$$

và $F_A = F - F_B = 490 - 163 = 327\ (N)$.

57. ĐS: [C]

Gia tốc góc: $\beta = \frac{\omega - \omega_0}{t} = \frac{12-2}{5} = 2\ (rad/s^2)$

Phương trình động lực học của vật rắn:

$$\mathfrak{M} = I\beta$$

$$\rightarrow I = \frac{\mathfrak{M}}{\beta} = \frac{20}{2} = 10\ (kg/m^2)$$

Mômen quán tính của đĩa tròn đặc dẹt:

$$I = \frac{1}{2}MR^2$$

$$\rightarrow \quad M = \frac{2I}{R^2} = \frac{2.10}{(0,5)^2} = 80\ (kg)$$

58. ĐS: [C]

$$\mathcal{M} = 0 \Rightarrow \mathcal{M} = \frac{dL}{dt} = 0$$

$\Rightarrow L = I\omega =$ hằng số

I giảm → ω tăng.

59. ĐS: [A]

Mômen động lượng: $L = I.\omega$

$$= (mr^2).\frac{v}{r} = m.v.r$$

với: $L_A = m_A.v_A.r_A$

$= 6{,}5.2{,}2.1{,}5 = 21{,}45\ (kg.m^2.s^{-1})$

$L_B = m_B.v_B.r_B$

$= 3{,}1.3{,}6.2{,}8 \approx 31{,}25\ (kg.m^2.s^{-1})$

Vì hai vật quay ngược chiều nhau nên mômen động lượng toàn phần bằng hiệu của hai mômen động lượng.

$$L = L_B - L_A = 31{,}25 - 21{,}45 = 9{,}8\ (kg.m^2.s^{-1})$$

60. ĐS: [D]

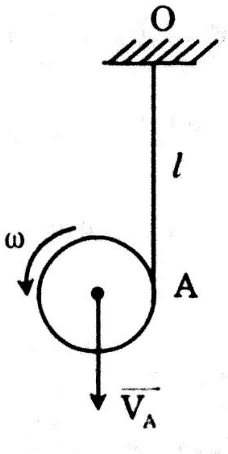
Chọn mốc thế năng tại A

Theo định luật bảo toàn cơ năng

$$E_0 = E_A$$

$$mgl = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

$$= \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}I\left(\frac{v_A}{R}\right)^2$$



$$\Rightarrow v_A^2 = \frac{2mgl}{m + \dfrac{I}{R^2}}$$

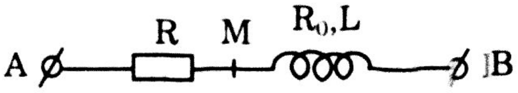
$$= \frac{2.0{,}12.9{,}8.1{,}2}{0{,}12 + \dfrac{9{,}5.10^{-5}}{(3{,}2.10^{-3})^2}} \approx 0{,}3$$

$v_A \approx 0{,}55$ (m/s).

ĐỀ 6

Phần chung cho tất cả thí sinh (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

1. Cho đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm điện trở thuần



R và cuộn dây mắc nối tiếp như hình vẽ. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu R, hai đầu cuộn dây và hai đầu đoạn mạch AB lần lượt là U_{AM} = 56V, U_{MB} = 120V, U_{AB} = 160V

Hệ số công suất của đoạn mạch MB và AB lần lượt là:

A. 0,6 và 0,8 B. 0,6 và 0,7 C. 0,5 và 0,8 D. 0,5 và 0,7.

2. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là a = 1mm, khoảng cách giữa mặt phẳng chứa hai khe tới màn là D = 2m, ánh sáng đơn sắc chiếu sáng hai khe có bước sóng $\lambda = 0{,}66\mu m$. Biết độ rộng của vùng có giao thoa trên màn là L = 13,2mm, vân sáng chính giữa cách đều hai đầu vùng giao thoa.

Số vân sáng và vân tối có trên màn lần lượt là:

A. 9 vân sáng, 10 vân tối B. 10 vân sáng, 9 vân tối

C. 11 vân sáng, 12 vân tối D. 11 vân sáng, 10 vân tối.

3. Dùng một prôtôn có động năng W_p = 5,58MeV bắn phá hạt nhân ${}^{23}_{11}Na$ đứng yên sinh ra hai hạt nhân α và X. Coi phản ứng không kèm theo tia γ. Động năng hạt α sinh ra là W_α = 6,60MeV. Biết m_p = 1,0073u, m_{Na} = 22,9854u; m_X = 19,9869u; m_α = 4,0015u; 1u = $931\dfrac{MeV}{C^2}$.

Động năng của hạt nhân X sinh ra là:

A. W_α = 2,98MeV B. W_α = 3,24MeV

C. W_α = 3,56MeV D. W_α = 4,08MeV.

4. Phát biểu nào sau đây là sai?

A. Ở vị trí cố định đối với trái đất, dao động của con lắc đơn là dao động tự do.

B. Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số riêng của hệ dao động

C. Biên độ dao động lúc có cộng hưởng càng nhỏ khi ma sát càng lớn

D. Sự dao động được duy trì mà không cần tác dụng của ngoại lực gọi là sự tự dao động.

5. Một đoạn mạch xoay chiều có điện trở thuần R, cuộn dây chỉ có độ tự cảm L và tụ có điện dung C mắc nối tiếp. Hai đầu đoạn mạch mắc vào nguồn xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng U.

Công suất đoạn mạch lúc có cộng hưởng là:

A. U.R B. $\dfrac{U}{R}$ C. $\dfrac{U}{R^2}$ D. $\dfrac{U^2}{R}$.

6. Phát biểu nào sau đây là sai?

Tia tử ngoại và tia Rơnghen có

A. tác dụng mạnh lên kính ảnh

B. tính chất nổi bật là khả năng đâm xuyên

C. tác dụng làm một số chất phát quang

D. tác dụng iôn hóa chất khí.

7. Pôlini $^{210}_{84}Po$ là chất phóng xạ với chu kì bán rã là 138 ngày. Độ phóng xạ của nó giảm đi 16 lần sau thời gian

A. 625 ngày B. 552 ngày C. 430 ngày D. 376 ngày.

8. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình

$$x = 4\sin\left(3t + \frac{\pi}{3}\right)\text{cm}$$

Cơ năng dao động là $7{,}2.10^{-3}$J

Lúc bắt đầu dao động (t = 0) thế năng của vật là:

A. 0 B. $3{,}6.10^{-3}$J C. $5{,}4.10^{-3}$J D. $7{,}2.10^{-3}$J.

9. Một ống dây có R và L. Đặt vào hai đầu ống dây hiệu điện thế một chiều không đổi 12V thì cường độ dòng điện qua ống là 0,24A. Đặt vào hai đầu ống ấy hiệu điện thế xoay chiều có tần số 50Hz và hiệu điện thế hiệu dụng 100V thì cường độ hiệu dụng là 1A.

R và L của ống lần lượt là:

A. 20Ω và 0,125H B. 50Ω và 0,354H

C. 50Ω và 0,276H D. 100Ω và 0,276H.

10. Chiếu vào tấm kim loại chùm tia tử ngoại có bước sóng 0,25μm thì động năng ban đầu cực đại của các êlectrôn quang điện là $3{,}975.10^{-19}$J. Biết h = $6{,}625.10^{-34}$J.s, c = 3.10^8m/s.

Giới hạn quang điện λ_0 của kim loại là:

A. 0,26μm B. 0,35μm C. 0,50μm D. 0,66μm.

11. Phản ứng nhiệt hạch

A. là sự kết hợp hai hạt nhân bất kì thành một hạt nhân mới

B. tỏa ra năng lượng lớn hơn phản ứng phân hạch (tính cho một phản ứng)

C. xảy ra ở nhiệt độ rất cao

D. có khối lượng được bảo toàn.

12. Tại O ta tạo ra dao động điều hòa với tần số 10Hz để có sóng lan truyền trên phương Ox với vận tốc 50cm/s. Điểm N trên phương Ox với ON = 17,5cm sẽ

A. dao động lệch pha với O góc $\frac{\pi}{4}$ B. đứng yên

C. dao động ngược pha với O D. dao động ngược pha với O.

13. Với cùng một công suất cần truyền tải, nếu tăng hiệu điện thế hiệu dụng ở nơi truyền đi lên 10 lần thì công suất hao phí trên đường dây

A. giảm đi 100 lần B. tăng lên 100 lần

C. giảm đi 10 lần D. tăng lên 10 lần.

14. Biết bước sóng dài nhất trong dãy Laiman và trong dãy Banme lần lượt là $\lambda_{L(max)} = 122,0nm$ và $\lambda_{B(max)} = 653,2nm$.
Bước sóng ứng với vạch thứ hai trong dãy Laiman (có được do êlectrôn chuyển từ quĩ đạo M xuống) là:

A. $\lambda = 97,6nm$ B. $\lambda = 102,8nm$ C. $\lambda = 110,7nm$ D. $\lambda = 122,5nm$.

15. Với λ là bước sóng, v là vận tốc truyền sóng, f và T là tần số và chu kì của sóng, hãy chọn câu trả lời đúng.

A. $\lambda = v.f$ B. $v = \lambda.T$

C. Hai công thức trên đều đúng D. Hai công thức trên đều sai.

16. Cho mạch dao động điện từ gồm cuộn dây chỉ có độ tự cảm L = 50mH và tụ điện có điện dung C = 5μF. Tần số dao động riêng của mạch là:

A. f = 318Hz B. f = 200Hz

C. $f = 3,14.10^{-2}Hz$ D. $f = 2.10^{-5}Hz$.

17. Chiếu vào catốt của tế bào quang điện một bức xạ điện từ thì có dòng quang điện. Để làm triệt tiêu dòng quang điện này ta phải đặt vào anốt và catốt một hiệu điện thế hãm có độ lớn 0,4V. Biết $e = 1,6.10^{-19}C$, $m_e = 9,1.10^{-3}kg$.
Vận tốc ban đầu cực đại của êlectrôn quang điện là:

A. $6,54.10^5m/s$ B. $3,75.10^5m/s$ C. $4,27.10^5m/s$ D. $7,84.10^5m/s$

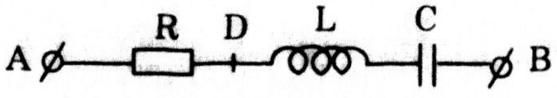
18. Hạt nhân Triti (T) và Đơteri (D) tham gia phản ứng nhiệt hạch sinh ra hạt nhân X và hạt nhân nơtrôn. Hạt nhân X có tên là:

A. Prôtôn B. Anpha C. Natri D. Liti.

19. Một vật dao động điều hòa trên trục x'Ox với chu kì T = 1,57s. Lúc vật qua li độ x = 3cm nó có vận tốc v = 16cm/s. Trong mỗi chu kì dao động, vật đi được quãng đường là:

A. 5cm B. 10cm C. 15cm D. 20cm.

20. Cho đoạn mạch AB như hình vẽ.



Biết R = 40Ω, $C = \frac{10^{-4}}{\pi}F$. Cuộn dây thuần cảm với $L = \frac{3}{5\pi}H$. Đặt vào hai đầu A, B một hiệu điện thế xoay chiều thì hiệu điện thế trên đoạn mạch DB là $u_{DB} = 80\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)(V)$. Biểu thức hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu đoạn mạch AB là:

A. $u_{AB} = 160\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(V)$ B. $u_{AB} = 80\sqrt{2}\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)(V)$

C. $u_{AB} = 160\sqrt{2}\sin\left(100\pi t - \frac{5\pi}{12}\right)(V)$ D. $u_{AB} = 80\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)(V)$.

21. Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là:

A. tác dụng nhiệt

B. khả năng đâm xuyên

C. tác dụng iôn hóa không khí

D. làm cho một số chất phát quang.

22. Biết các năng lượng liên kết riêng của hạt α là 7,10MeV; của U234 là 7,63MeV, của Th230 là 7,70MeV. Năng lượng tỏa ra khi một hạt nhân U234 phóng xạ α tạo thành đồng vị thôri Th230 là:

A. 5,06MeV B. 21,15MeV C. 13,98MeV D. 18,50MeV.

23. Trong sự giao thoa sóng trên mặt nước của hai nguồn kết hợp, cùng pha, những điểm dao động với biên độ cực đại có hiệu khoảng cách từ đó tới nguồn có giá trị là:

A. $d_2 - d_1 = k.\dfrac{\lambda}{2}$ B. $d_2 - d_1 = \left(k + \dfrac{1}{2}\right)\lambda$

C. $d_2 - d_1 = k.\lambda$ D. $d_2 - d_1 = 2k\lambda$.

(với $k = 0; \pm1; \pm2; \ldots$)

24. Hiệu điện thế giữa hai đầu ống dây là $u = 120\sin\left(\omega t - \dfrac{\pi}{6}\right)$V và cường độ $i = \sqrt{2}\sin\left(\omega t - \dfrac{\pi}{3}\right)$A.

Công suất tiêu thụ trên ống dây là:

A. 10W B. 30W C. $40\sqrt{3}$ W D. $30\sqrt{6}$ W.

25. Biết $h = 6{,}625.10^{-34}$J.s, $c = 3.10^{8}$m/s; $e = 1{,}6.10^{-19}$C. Catốt của tế bào quang điện làm bằng Canxi có giới hạn quang điện là 0,45μm. Chiếu vào catốt ánh sáng tử ngoại có bước sóng 0,30μm. Hiệu điện thế hãm cần phải đặt giữa anốt và catốt của tế bào để dòng quang điện triệt tiêu hoàn toàn là:

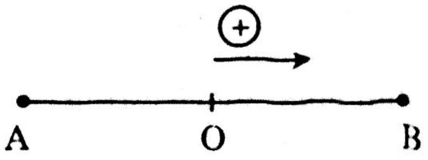
A. $U_{AK} = -1{,}38$V B. $U_{AK} = +1{,}38$V

C. $U_{AK} = -0{,}65$V D. $U_{AK} = +0{,}65$V.

26. Radôn là chất phóng xạ. Sau 3 chu kì bán rã thì Radôn đã bị phóng xạ

A. 30,6% B. 87,5% C. 54,2% D. 68,5%.

27. Một vật dao động điều hòa trên đoạn thẳng AB = 10cm với phương trình chuyển động có dạng $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ với gốc tọa độ là vị trí cân bằng O, chiều dương từ A → B.



Trong 10s vật thực hiện được 20 dao động. Lúc t = 0 vật qua O theo chiều từ O → A. Phương trình chuyển động của vật là:

A. $x = 10\sin 4\pi t$ (cm)　　　　B. $x = -10\sin 4\pi t$ (cm)

C. $x = -5\sin 4\pi t$ (cm)　　　　D. $x = 5\sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

28. Một khung dây gồm 1000 vòng, mỗi vòng có diện tích $60cm^2$ quay đều trong từ trường đều $B = 0,1T$. Khung quay xung quanh trục nằm trong mặt phẳng khung với vận tốc 50 vòng/s. Biết trục quay của khung vuông góc với đường cảm ứng từ.

Từ thông cực đại gởi qua khung dây và suất điện động cực đại gởi qua khung dây là:

A. 0,4Wb và 100,0V　　　　B. 0,6Wb và 200,0V

C. 1,2Wb và 154,6V　　　　D. 0,6Wb và 188,4V.

29. 0,30μm là bước sóng của

A. Tia Rơnghen　　　　B. Tia tử ngoại

C. Ánh sáng nhìn thấy　　　　D. Tia hồng ngoại.

30. Hạt nhân α có động năng $W_\alpha = 5,30MeV$ bắn vào hạt nhân bêri ${}^9_4Be$ đứng yên ta thu được hai hạt nhân nơtrôn và hạt X. Hai hạt nhân sinh ra có phương vectơ vận tốc vuông góc với nhau và tổng động năng của chúng là 10,98MeV. Lấy khối lượng các hạt nhân xấp xỉ hằng số khối của chúng tính bằng đơn vị u. Động năng hạt nhân X là:

A. 0,93MeV　　B. 1,25MeV　　C. 0,48MeV　　D. 0,64MeV.

31. Một sóng ngang truyền trên dây rất dài với phương trình truyền sóng $u = U_0\sin\left(20\pi t - \frac{\pi}{10}x\right)$, trong đó x tính bằng cm, t tính bằng giây. Vận tốc truyền sóng là:

A. 1m/s　　B. 2m/s　　C. 3m/s　　D. 4m/s.

32. Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây thuần cảm và tụ mắc nối tiếp với dung kháng của tụ lớn hơn cảm kháng của cuộn dây. Hiệu điện thế u giữa hai đầu đoạn mạch và dòng điện i trong đoạn mạch lệch pha với nhau như thế nào?

A. u sớm pha hơn i góc $\frac{\pi}{2}$

B. u trễ pha hơn i góc $\frac{\pi}{2}$

C. u sớm pha hơn i một góc nào đó tùy theo giá trị của cảm kháng và dung kháng

D. u trễ pha hơn i một góc nào đó tùy theo giá trị của cảm kháng và dung kháng.

33. Thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng với nguồn sáng là hai bức xạ có bước sóng lần lượt là λ_1 và λ_2 với $\lambda_1 = 0,50\mu m$. Biết rằng vân sáng bậc 12 của bức xạ λ_1 trùng với vân sáng bậc 10 của bức xạ λ_2.

Bước sóng λ_2 là:

A. 0,45μm B. 0,50μm C. 0,60μm D. 0,65μm.

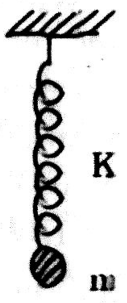
34. Năng lượng do phản ứng hạt nhân tỏa ra dưới dạng

A. hóa năng

B. động năng của các hạt nhân sinh ra

C. phôtôn γ

D. động năng của các hạt nhân sinh ra hoặc phôtôn γ.



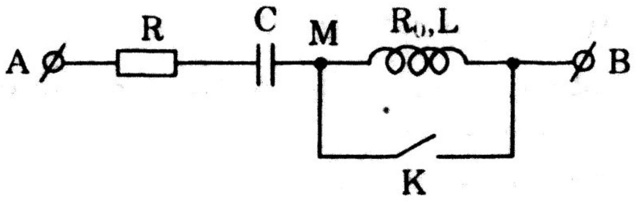
35. Một vật khối lượng m treo vào một lò xo như hình vẽ. Vật dao động điều hòa với tần số $f_1 = 6Hz$. Khi treo thêm một gia trọng $\Delta m = 44g$ thì tần số dao động là $f_2 = 5Hz$. Lấy $\pi^2 = 0$.

Khối lượng m của vật và độ cứng k của lò xo là:

A. 0,1kg và 144 N/m B. 0,2kg và 72 N/m

C. 0,1kg và 100 N/m D. 0,2kg và 144 N/m.

36. Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ.



Hiệu điện thế giữa hai đầu A và B là:

$$u_{AB} = 100\sqrt{2}\sin 100\pi t \ (V)$$

Đóng khóa k, dòng điện qua R là:

$$i = \sqrt{6}\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \ (A)$$

Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch AM và MB lần lượt là:

A. 50W và 0 B. 50W và 100W

C. $50\sqrt{3}$ W và 100W D. $50\sqrt{3}$ W và 0.

37. Khi chiếu bức xạ có tần số $f = 2,538.10^{15}Hz$ lên một tấm kim loại dùng làm catốt của một tế bào quang điện thì các êlectrôn quang điện bứt ra đều bị giữ lại bởi điện thế hãm $U_h = 8V$.

Nếu chiếu lên tấm kim loại trên lần lượt hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4100\mu m$ và $\lambda_2 = 0,600\mu m$ thì

A. Cả hai đều gây hiện tượng quang điện

B. Cả hai đều không gây hiện tượng quang điện

C. Chỉ có λ_1 gây hiện tượng quang điện

D. Chỉ có λ_2 gây hiện tượng quang điện.

Lấy $h = 6,625.10^{-34}J.s$; $c = 3.10^8m/s$; $e = 1,6.10^{-19}C$.

38. Cho phản ứng hạt nhân:

$${}_1^1P + {}_3^7Li \rightarrow X + {}_2^4He + 17,3MeV$$

Năng lượng tỏa ra khi 1g Hêli được tạo thành là:

A. $2,6.10^{24}$MeV B. $2,0.10^{24}$MeV C. $1,8.10^{24}$MeV D. $1,3.10^{24}$MeV.

(Lấy $N_A = 6,02.10^{23}mol^{-1}$).

39. Dao động điều hòa đổi chiều khi

A. lực tác dụng đổi chiều B. lực tác dụng bằng không

C. lực tác dụng có độ lớn cực đại D. lực tác dụng có độ lớn cực tiểu.

40. Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần R thay đổi được, cuộn dây thuần cảm L và tụ C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều ổn định (có U và f không đổi) thì ta tìm được hai giá trị của R là R_1 và R_2 để công suất mạch điện cùng giá trị. Lúc đó ta có biểu thức

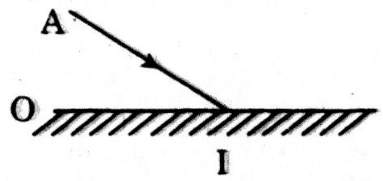
A. $R_1 + R_2 = |Z_L - Z_C|$ B. $R_1R_2 = (Z_L - Z_C)^2$

C. $(R_1 - R_2)^2 = Z_L.Z_C$ D. $\dfrac{R_1}{R_2} = \dfrac{Z_L}{Z_C}$.

Phần riêng. Thí sinh chỉ được chọn làm 1 trong 2 phần (phần I hoặc phần II)

Phần I. Theo chương trình không phân ban (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

41. AI là tia sáng cố định chiếu tới gương phẳng như hình vẽ. Cho gương quay một góc $\alpha = 15^0$ xung quanh một trục qua O nằm trong mặt phẳng (tia AI vuông góc với trục quay này). Tia phản xạ quay một góc



A. 15^0 B. $7,5^0$ C. 30^0 D. 60^0.

42. Cho một thấu kính hai mặt lõm cùng bán kính 20cm làm bằng thủy tinh chiết suất 1,5.

Một vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính và cách thấu kính khoảng d có ảnh là A'B' cách AB 10cm.

Khoảng cách d là:

A. 10cm B. 12cm C. 15cm D. 20cm.

43. Một người cận thị phải đeo sát mắt một kính có độ tụ D = –2 điốp mới có thể nhìn rõ các vật ở xa mà không phải điều tiết. Vậy khi không đeo kính người ấy chỉ nhìn rõ vật trên trục chính của mắt và cách mắt xa nhất là:

A. 50cm B. 60cm C. 65cm D. $\dfrac{100}{3}$cm.

44. S' là ảnh của điểm S trước thấu kính phân kì, đó là:

A. ảnh ảo, nằm trong khoảng từ tiêu điểm chính đến vô cùng

B. ảnh ảo, nằm trong khoảng từ thấu kính đến tiêu điểm chính

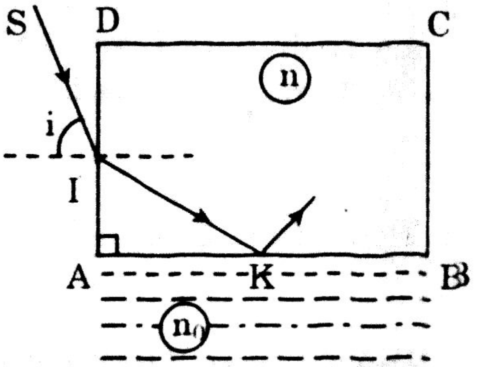
C. ảnh ảo, nằm trong khoảng từ thấu kính đến vô cùng

D. ảnh thật, nằm trong khoảng từ thấu kính đến vô cùng.

45. Vật kính của kính hiển vi có tiêu cự 1cm, thị kính có tiêu cự 4cm Hai kính cách nhau 17cm. Khoảng nhìn rõ ngắn nhất của mắt là 25cm. Mắt đặt sát sau thị kính. Độ bội giác của kính khi ngắm chừng ở vô cực là:

A. 65 B. 75 C. 100 D. 125.

46. Một tấm thủy tinh mỏng trong suốt có tiết diện là hình chữ nhật ABCD chiết suất n = 1,5, mặt đáy AB tiếp xúc với chất lỏng có chiết suất $n_0 = \sqrt{2}$. Chiếu tia tới đơn sắc SI nằm trong mặt phẳng ABCD gặp mặt AD sao cho tia tới nằm phía trên pháp tuyến ở điểm tới I và tia khúc xạ trong thủy tinh gặp mặt đáy AB ở K (Hình vẽ).



Để có phản xạ toàn phần tại K thì giá trị lớn nhất của góc tới i là:

A. $i_{max} = 30^0$ B. $i_{max} = 45^0$ C. $i_{max} = 60^0$ D. $i_{max} = 75^0$.

47. Vật phẳng AB cao 4cm đặt vuông góc với trục chính của thấu kính phân kì, ảnh của vật qua thấu kính đó cao 2cm và cách vật 20cm. Biết rằng thấu kính này làm bằng thủy tinh chiết suất 1,5 được giới hạn bởi một mặt phẳng và một mặt cầu. Bán kính mặt cầu là

A. 10cm B. 15cm C. 20cm D. 25cm.

48. Muốn thử kính, người viễn thị phải đeo kính và

A. thấy rõ vật ở vô cực mà mắt không điều tiết

B. đọc được trang sách ở cách mắt một khoảng bình thường như mắt không tật, sao cho có thể đọc một cách thoải mái

C. thấy rõ vật đặt ở sát kính

D. thấy rõ vật đặt ở điểm cực viễn của mắt.

49. Một người viễn thị nhìn rõ được vật gần nhất cách mắt 40cm. Muốn nhìn rõ vật gần nhất cách mắt 25cm thì phải đeo kính (sát mắt) có độ tụ là:

A. –2 điốp B. +2 điốp C. –1,5 điốp D. +1,5 điốp.

50. Một lăng kính có góc chiết quang $A = 60^0$, làm bằng thủy tinh chiết suất đối với ánh sáng đỏ là $\sqrt{2}$. Chiếu vào mặt bên của lăng kính một chùm tia sáng hẹp màu đỏ sao cho qua lăng kính có độ lệch cực tiểu. Góc tới của tia sáng là:

A. 15^0 B. 30^0 C. 45^0 D. 60^0.

Phần II. Theo chương trình phân ban

51. Một hình trụ đặc đồng chất lăn không trượt từ trạng thái nghỉ trên mặt phẳng nghiêng góc 30^0 so với phương ngang. Biết mômen quán tính của hình trụ đặc đồng chất là $\frac{1}{2}MR^2$, trong đó M là khối lượng và R là bán kính.

Vận tốc của khối tâm G khi nó đi được đoạn đường s là:

A. $\sqrt{gs}$ B. $\sqrt{2gs}$ C. $\sqrt{\frac{2gs}{3}}$ D. $g\sqrt{s}$.

52. Coi kim phút chuyển động đều, vận tốc góc của kim phút là:

A. $1{,}745.10^{-3}$ rad/s B. 0,105 rad/s

C. 6,282 rad/s D. $3{,}516.10^{-3}$ rad/s.

53. Một cái đĩa đang quay với vận tốc góc 120 rad/s thì bắt đầu quay chậm dần đều với gia tốc không đổi và bằng 4 rad/s^2. Cho đến lúc đĩa dừng, nó đã quay được một góc

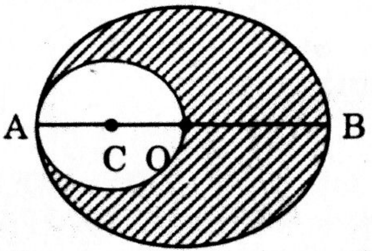
A. 5400 rad B. 1800 rad C. 3600 rad D. 4800 rad.

54. Để đo khoảng cách từ các hành tinh đến hệ mặt trời ta dùng

A. kilômét B. mét

C. năm ánh sáng D. đơn vị thiên văn.

55. Một bản kim loại đường kính AOB = 4R, cùng độ dày và đồng chất được khoét một lỗ tròn đường kính AO = 2R như hình vẽ, khối tâm G của bản đã bị khoét cách tâm O



A. OG = 0 B. OG = $\frac{R}{2}$ C. OG = $\frac{R}{3}$ D. OG = $\frac{R}{4}$.

56. Một người ngồi trên ô tô thổi còi phát ra một âm có tần số 1000Hz. Ô tô đi ra xa mình với vận tốc 10m/s. Lấy vận tốc âm trong không khí là 330m/s

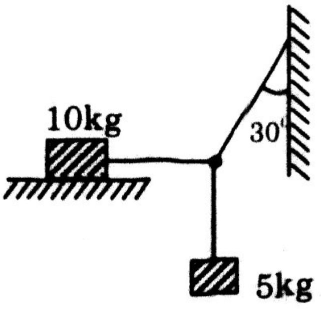
Tần số âm mà mình nghe trực tiếp từ còi là:

A. 970Hz B. 540Hz C. 1031Hz D. 806Hz.

57. Một cái ống thành mỏng hình trụ có mômen quán tính là $I = \frac{1}{2}mR^2$ với m là khối lượng, R là bán kính của thành lăn không trượt trên sàn. Tỉ số giữa động năng tịnh tiến và động năng quay của nó xung quanh trục của ống là:

A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ C. 1 D. 1,5.

58. Hệ vẽ trên hình đang cân bằng nhưng nó bắt đầu trượt nếu thêm một khối lượng bất kì vào vật 5kg. Hệ số ma sát nghỉ giữa khối lượng 10kg và mặt phẳng đỡ là:



A. 0,50 B. 0,29

C. 0,16 D. 0,42.

59. Khi vật rắn chuyển động song phẳng thì các điểm của nó chuyển động trong

A. cùng một mặt phẳng B. những đường thẳng song song

C. hai mặt phẳng song song D. những mặt phẳng song song.

60. Một đĩa mài đang quay với mômen quay là 16N.m. Sau khi bắt đầu quay được 33.10^{-3}s thì mômen động lượng của đĩa là:

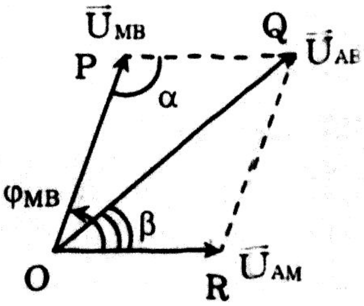
A. 0,528 kg.m^2/s B. 1,235 kg.m^2/s

C. 0,269 kg.m^2/s D. 0,785 kg.m^2/s.

TRẢ LỜI

1. ĐS: [A]

Đầu tiên ta vẽ giản đồ vectơ với:



$OR = U_{AM} = 56V$

$OP = U_{MB} = 120V$

$OQ = U_{AB} = 160V$

Áp dụng hàm số cosin trong tam giác OPQ ta có:

$$OQ^2 = OP^2 + PQ^2 - 2OP.PQ.\cos\alpha$$

$$\cos\alpha = \frac{OP^2 + PQ^2 - OQ^2}{2.OP.PQ} = \frac{120^2 + 56^2 - 160^2}{2.120.56} = -0,6$$

Trên giản đồ thì $\varphi_{MB} = \widehat{ROP}$ chính là độ lệch pha giữa u_{MB} và dòng điện i và $\cos\varphi_{MB}$ chính là hệ số công suất của đoạn mạch MB.

Vì $\varphi_{MB} + \alpha = 180^0$ nên $\cos\varphi_{MB} = -\cos\alpha = 0,6$

Tương tự trong tam giác ORQ ta có:

$$QR^2 = OQ^2 + OR^2 - 2OQ.OR.\cos\beta$$

$$\cos\beta = \frac{OQ^2 + OR^2 - QR^2}{2.OQ.OR} = \frac{160^2 + 56^2 - 120^2}{2.160.56} = 0,8$$

cosβ chính là hệ số công suất của đoạn mạch AB.

2. ĐS: [D]

- Vị trí vân sáng: $x = k.\frac{\lambda D}{a} = k.\frac{0,66.10^{-6}.2}{1.10^{-3}} = 1,32.10^{-3}k$ (m)

$= 1,32.k$ (mm)

- Vì vân chính giữa cách đều hai đầu vùng giao thoa nên:

$$-6{,}6 \le 1{,}32k \le 6{,}6 \text{ (mm)}$$

$-5 \le k \le 5$: 11 giá trị k nên có 11 vân sáng.

- Chú ý rằng ở hai đầu vùng giao thoa đã có hai vân sáng ứng với $k = \pm 5$ nên số vân tối là $11 - 1 = 10$ (vân tối)

3. ĐS: [A]

Phản ứng ${}_1^1H + {}_{11}^{23}Na \rightarrow {}_2^4He + {}_Z^AX$

- Năng lượng do phản ứng tỏa ra:

$$\Delta E = (m_p + m_{Na} - m_\alpha - m_X)c^2$$

$$= (1{,}0073 + 22{,}9854 - 4{,}0015 - 19{,}9869).uc^2$$

$$= 0{,}0043 \,.\, 931 = 4{,}0033 \text{ (MeV)}$$

- Định luật bảo toàn năng lượng:

$$M_0c^2 + W_p = Mc^2 + W_\alpha + W_X$$

$$\Rightarrow W_X = (M_0 - M)c^2 + W_p - W_\alpha$$

trong đó $(M_0 - M)c^2$ chính là $\Delta E = 4{,}0033$ MeV

nên: $W_X = 4{,}0033 + 5{,}58 - 6{,}6 \approx 2{,}98$ (MeV)

4. ĐS: [B]

A. Đúng, vì ở một nơi cố định đối với Trái đất thì gia tốc g không đổi nên chu kì của con lắc đơn $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ chỉ còn phụ thuộc vào chiều dài l của con lắc và đó là dao động tự do.

B. Sai, vì dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của ngoại lực.

C. Đúng, vì lực cản của môi trường càng lớn thì biên độ dao động lúc có cộng hưởng càng nhỏ và ngược lại.

D. Đúng, đó là trường hợp dao động của quả lắc đồng hồ.

5. ĐS: [D]

Lúc có cộng hưởng $Z_L = Z_C$

$$\rightarrow Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = R$$

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{R}$$

Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch:

$$P = I^2.R = \frac{U^2}{R^2}.R = \frac{U^2}{R}$$

6. ĐS: [B]

Tia Rơnghen có khả năng đâm xuyên rất mạnh nhưng tia tử ngoại thì không.

7. ĐS: [B]

Độ phóng xạ: $H = H_0.2^{-t/T}$

$$\rightarrow 2^{t/T} = \frac{H_0}{H} = 16 = 2^4$$

$$\frac{t}{T} = 4$$

$$t = 4T = 4.138 = 552 \text{ (ngày)}$$

8. ĐS: [C]

$$x = 4\sin(3t + \frac{\pi}{3}) \text{ (cm)}$$

Lúc t = 0: $x = 4\sin\frac{\pi}{3} = 2\sqrt{3}$ (cm)

Thế năng: $E_t = \frac{1}{2}k.x^2$

Cơ năng: $E = \frac{1}{2}k.A^2$

Lập tỉ số: $\frac{E_t}{E} = \left(\frac{x}{A}\right)^2$

$$E_t = E.\left(\frac{x}{A}\right)^2 = 7{,}2.10^{-3}.\left(\frac{2\sqrt{3}}{4}\right)^2 = 5{,}4.10^{-3} \text{ (J)}$$

9. ĐS: [C]

- Độ tự cảm L của ống dây không có tác dụng đối với dòng điện một chiều không đổi nên:

$$R = \frac{U_1}{I_1} = \frac{12}{0{,}24} = 50\ (\Omega)$$

- Khi đặt hai đầu ống dây dưới hiệu điện thế xoay chiều thì tổng trở ống dây:

$$Z = \frac{U_2}{I_2} = \frac{100}{1} = 100\ (\Omega)$$

$$Z_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{100^2 - 50^2} = 50\sqrt{3}\ (\Omega)$$

$$L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{50\sqrt{3}}{100\pi} \approx 0{,}276 \text{ (H)}$$

10. ĐS: [C]

- $\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2}mv_{0max}^2$

$$\Rightarrow A = \frac{hc}{\lambda} - \frac{1}{2}mv_{0max}^2 = \frac{6{,}625.10^{-34}.3.10^8}{0{,}25.10^{-6}} - 3{,}975.10^{-19} = 3{,}975.10^{-19} \text{(J)}$$

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6{,}625.10^{-34}.3.10^8}{3{,}975.10^{-19}} = 5.10^{-7}\text{(m)} = 0{,}5(\mu\text{m})$$

11. ĐS: [C]

A. Sai, vì phản ứng nhiệt hạch là sự kết hợp của hai hạt nhân rất nhẹ thành một hạt nhân nặng hơn.

B. Sai, vì một phản ứng nhiệt hạch tỏa năng lượng bé hơn một phản ứng phân hạch.

C. Đúng, phản ứng nhiệt hạch xảy ra ở nhiệt độ rất cao (hàng 100 triệu độ)

D. Sai, vì nói chung phản ứng hạt nhân, trong đó có phản ứng nhiệt hạch, không có bảo toàn khối lượng.

12. ĐS: [D]

Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{50}{10} = 5$ (cm)

Có: $\frac{ON}{\lambda} = \frac{17,5}{5} = 3,5$

→ $ON = 3,5\lambda$: O và N dao động ngược pha

13. ĐS: [A]

Công suất hao phí trên dây tải điện:

$$\Delta P = I^2.R = P^2.\frac{R}{U^2}$$

P và R không đổi thì U tăng 10 lần, ΔP giảm $10^2 = 100$ lần

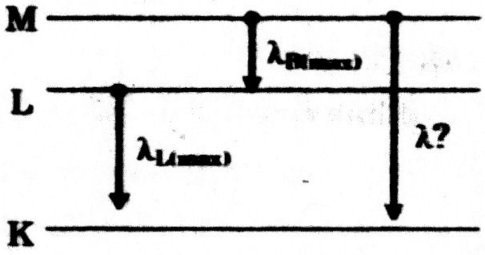
14. ĐS: [B]

- Bước sóng λ trong dãy Laiman cho bởi:

$$E - E_K = \frac{hc}{\lambda}$$

Bước sóng λ dài nhất khi mức năng lượng E bé nhất ứng với quĩ đạo L.

Vậy: $$E_L - E_K = \frac{hc}{\lambda_{L(max)}} \quad (1)$$



- Tương tự bước sóng dài nhất trong dãy Banme cho bởi:

$$E_M - E_L = \frac{hc}{\lambda_{B(max)}} \quad (2)$$

- Bước sóng λ muốn tìm cho bởi:

$$E_M - E_K = \frac{hc}{\lambda} \quad (3)$$

Để có (3) ta cộng (1) và (2):

$$E_M - E_K = hc\left(\frac{1}{\lambda_{L(max)}} + \frac{1}{\lambda_{B(max)}}\right) (4)$$

(3) và (4) cho: $\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_{L(max)}} + \frac{1}{\lambda_{B(max)}}$

$$\lambda = \frac{\lambda_{L(max)}.\lambda_{B(max)}}{\lambda_{L(max)} + \lambda_{B(max)}} = \frac{122 \times 653,2}{122 + 653,2} \approx 102,8 \text{ (nm)}.$$

15. ĐS: [D]

Công thức đúng: $\lambda = v.T = \frac{v}{f} \rightarrow v = \frac{\lambda}{T}$

Vậy hai công thức đã cho đều sai.

16. ĐS: [A]

Tần số dao động riêng của mạch:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ với } \begin{cases} L = 50mH = 5.10^{-2}H \\ C = 5\mu F = 5.10^{-6}F \end{cases}$$

Nên: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{5.10^{-2}.5.10^{-6}}} = \frac{10^3}{\pi} = 0,318.10^3 = 318 \text{ (Hz)}$

17. ĐS: [B]

Hiệu điện thế hãm U_h cho bởi:

$$eU_h = \frac{1}{2}mv_{0max}^2$$

$$\rightarrow v_{0max} = \sqrt{\frac{2eU_h}{m}} = \sqrt{\frac{2.1,6.10^{-19}.0,4}{9,1.10^{-31}}} \approx 3,75.10^5 \text{ (m/s)}$$

18. ĐS: [B]

Phản ứng: ${}_1^2D + {}_1^3T \rightarrow {}_Z^AZ + {}_0^1n$

$$2 + 3 = A + 1 \rightarrow A = 4$$

$$1 + 1 = Z + 0 \rightarrow Z = 2$$

Vậy X là hạt nhân anpha (${}_2^4He$)

19. ĐS: [D]

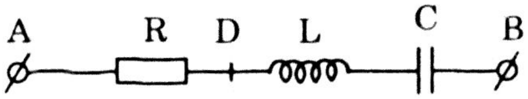
Biên độ: $A = \sqrt{x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2}$

Với $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1,57} = \frac{2.3,14}{1,57} = 4 \text{ (rad/s)}$

Nên: $A = \sqrt{3^2 + \left(\frac{16}{4}\right)^2} = 5 \text{ (cm)}$

Trong mỗi chu kì dao động vật đi được quãng đường $4A = 4 \times 5 = 20$ (cm

20. ĐS: [B]



$+ Z_L = L\omega = \frac{3}{5\pi}.100\pi = 60\ (\Omega)$

$+ Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{\frac{10^{-4}}{\pi}.100\pi} = 100\ (\Omega)$

$+ Z_{DB} = |Z_L - Z_C| = |60 - 100| = 40\ (\Omega)$

$+ I_0 = \frac{U_{0DB}}{Z_{DB}} = \frac{80}{40} = 2\ (A)$

$+$ Có $i = I_0\sin(\pi t - \frac{\pi}{3} - \varphi_{DB})$

Vì trong đoạn mạch DB chỉ có L và C với $Z_L < Z_C$ nên u_{DB} trễ pha hơn i góc $\frac{\pi}{2}$ tức $\varphi_{DB} = -\frac{\pi}{2}\partial x$, vậy:

$$I = 2\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}) = 2\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})\ (A)$$

$+ Z_{AB} = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{40^2 + (60 - 100)^2} = 40\sqrt{2}\ (\Omega)$

$+ U_{0AB} = I_0.Z_{AB} = 2.40\sqrt{2} = 80\sqrt{2}\ (V)$

$+ u_{AB} = U_{AB}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6} + \varphi_{AB})$

với $\quad tg\varphi_{AB} = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{60 - 100}{40} = -1 \rightarrow \varphi_{AB} = -\frac{\pi}{4}$

Vậy: $u_{AB} = 80\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{4})$

$$= 80\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{12})\ (V)$$

21. ĐS: [A]

Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

22. ĐS: [C]

Phản ứng: ${}^{234}_{Z_1}U \rightarrow {}^{4}_{Z_2}He + {}^{230}_{Z_3}Th$

Năng lượng tỏa ra:

$$\Delta E = (m_U - m_\alpha - m_{Th})c^2 \qquad (1)$$

mà $\quad \Delta m_U = Z_1.m_p + (A_1 - Z_1).m_n - m_U$

$\rightarrow m_U = Z_1.m_p + (A_1 - Z_1).m_n - \Delta m_U \qquad (2)$

Tương tự: $m_\alpha = Z_2.m_p + (A_2 - Z_2).m_n - \Delta m_\alpha$ (3)

Và $m_{Th} = Z_3.m_p + (A_3 - Z_3)m_n - \Delta m_{Th}$ (4)

Thế (2), (3), (4) vào (1) và chú ý theo định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân thì:

$$Z_1 = Z_2 + Z_3 \rightarrow Z_1 - Z_2 - Z_3 = 0$$

$$A_1 = A_2 + A_3 \rightarrow A_1 - A_2 - A_3 = 0$$

Cuối cùng ta được:

$$\Delta E = (-\Delta m_U + \Delta m_\alpha + \Delta m_{Th})c^2$$

$$= -\Delta m_U c^2 + \Delta m_\alpha c^2 + \Delta m_{Th} c^2$$

Với $\Delta m_U c^2$ là năng lượng liên kết của hạt nhân là 234 bằng năng lượng liên kết riêng nhân cho số khối, vậy:

$$\Delta m_U c^2 = 7{,}63.234$$

Tương tự: $\Delta m_\alpha c^2 = 7{,}10.4$

$$\Delta m_{Th} c^2 = 7{,}70.230$$

nên $\Delta E = -7{,}63.234 + 7{,}10.4 + 7{,}70.230 = 13{,}98$ (MeV)

23. ĐS: [C]

Những điểm dao động với biên độ cực đại có $d_2 - d_1 = k\lambda$.

24. ĐS: [D]

$$\begin{cases} u = 120\sin(\omega t - \frac{\pi}{6}) \text{ (V)} \\ i = \sqrt{2}\sin(\omega t - \frac{\pi}{3}) \text{ (A)} \end{cases}$$

Cho $U = \frac{120}{\sqrt{2}} = 60\sqrt{2}$ (V)

$$I = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 1 \text{ (A)}$$

Độ lệch pha giữa u và i là:

$$\varphi = -\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{6}$$

Công suất tiêu thụ trên ống dây là:

$$P = UI\cos\varphi = 60\sqrt{2}.1.\cos\frac{\pi}{6} = 30\sqrt{6} \text{ (W)}$$

25. ĐS: [A]

$$\text{Từ } \begin{cases} h\frac{c}{\lambda} = A + \frac{1}{2}mv^2_{0\max} \\ e|U_h| = \frac{1}{2}mv^2_{0\max} \end{cases} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = A + e|U_h|$$

$$\Rightarrow |U_h| = \frac{h\frac{c}{\lambda} - A}{e} = \frac{h\frac{c}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0}}{e} = \frac{hc}{e}.\frac{\lambda_0 - \lambda}{\lambda_0.\lambda}$$

$$= \frac{6,625.10^{-34}.3.10^{8}}{1,6.10^{-19}}.\frac{0,45 - 0,30}{0,45.0,30.10^{-6}} = 1,38\ (V)$$

Với $U_{AK} = U_h < 0$ nên $U_{AK} = -1,38$ (V)

26. ĐS: [B]

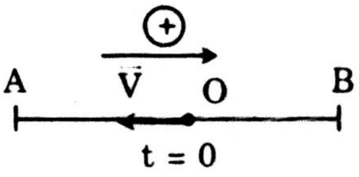
$$m = m_0.2^{-t/T}$$

$$\Rightarrow \frac{m_0}{m} = 2^{t/T} = 2^3 = 8 \rightarrow m = \frac{m_0}{8}$$

Khối lượng đã bị phóng xạ:

$$\Delta m = m_0 - m = m_0 - \frac{m}{8} = \frac{7m_0}{8}.$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta m}{m_0} = \frac{7}{8} = 0,875 = 87,5\%$$



27. ĐS: [C]

+ Phương trình $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

+ Chu kì $T = \frac{10}{20} = 0,5$ (s)

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,5} = 4\pi\ (rad/s)$$

+ Biên độ: $A = \frac{10}{2} = 5$ (cm)

+ Lúc t = 0 thì x = 0 và v < 0 nên:

$$\begin{cases} 0 = 5\sin\varphi \\ v = \omega A\cos\varphi < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sin\varphi = 0 \\ \cos\varphi < 0 \end{cases} \rightarrow \varphi = \pi$$

Vậy $x = 5\sin(4\pi t + \pi) = -5\sin 4\pi t$ (cm)

28. ĐS: [D]

- Từ thông cực đại: $\phi_0 = NBS = 1000.0,1.60.10^{-4} = 0,6$ (Wb)
- Suất điện động cực đại: $E_0 = \phi_0.\omega$

với ω là vận tốc góc quay của khung cho bởi:

$$\omega = 2\pi.n = 2\pi.50 = 100\pi\ (rad/s)$$

nên $E_0 = 0,6.100\pi = 188,4$ (V)

29. ĐS: [B]

0,30μm là bước sóng của tia tử ngoại.

30. ĐS: [A]

Định luật bảo toàn động lượng:

$$\vec{P}_\alpha = \vec{P}_n + \vec{P}_X$$

Bình phương 2 vế: $P_\alpha^2 = P_n^2 + P_X^2 + \vec{P}_n.\vec{P}_X$

Vì $\vec{P}_n \perp \vec{P}_X$ nên $\vec{P}_n.\vec{P}_X = 0$

Vậy: $P_\alpha^2 = P_n^2 + P_X^2$

Giữa động lượng và động năng có liên hệ:

$P^2 = 2m.W$ nên:

$2m_\alpha W_\alpha = 2m_n W_n + 2m_X W_X$

$$\Rightarrow W_n = \frac{m_\alpha}{m_n}.W_\alpha - \frac{m_X}{m_n}.W_X$$

$$= \frac{4}{1}.5,30 - \frac{12}{1}.W_X \quad (1)$$

Mặt khác: $W_n + W_X = 10,98$

$\rightarrow W_n = 10,98 - W_X \quad (2)$

(1) và (2) cho: $10,98 - W_X = 21,2 - 12.W_X$

$$\rightarrow W_X = \frac{10,22}{11} \approx 0,93 \text{ (MeV)}$$

31. ĐS: [B]

Phương trình truyền sóng trên dây có dạng:

$$u = U_0\sin(\omega t - \frac{\omega}{v}.x)$$

So với phương trình đã cho:

$$u = U_0\sin(20\pi t - \frac{\pi}{10}x)$$

thì $\omega = 20\pi$ (rad/s)

và $\frac{\omega}{v} = \frac{\pi}{10} \rightarrow v = \frac{10\omega}{\pi} = \frac{10.20\pi}{\pi} = 200 \text{ (cm/s)} = 2 \text{ (m/s)}$

Chú ý đơn vị: Vì x tính bằng (cm) nên v tính bằng cm/s.

32. ĐS: [B]

Độ lệch pha giữa u và i trong đoạn mạch là φ cho bởi:

$$\text{tg}\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$$

với $R = 0$ và $Z_C > Z_L \rightarrow Z_L - Z_C < 0$ nên:

$\text{tg}\varphi = -\infty$

$\varphi = -\frac{\pi}{2} < 0$: u trễ pha hơn i góc $\frac{\pi}{2}$.

33. ĐS: [C]

Vị trí vân sáng bậc k: $x = k\lambda$

Vì hai vân sáng trùng nhau nên:

$k_1.\lambda_1 = k_2.\lambda_2$

$$\Rightarrow \lambda_2 = \frac{k_1}{k_2}.\lambda_1 = \frac{12}{10}.0,5 = 0,60 \ (\mu m)$$

34. ĐS: [D]

Phản ứng tỏa năng lượng $\Delta E = (M_0 - M)C^2$, dưới dạng động năng của các hạt sinh ra hoặc phôtôn γ.

35. ĐS: [A]

$$f_1 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$f_2 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m + \Delta m}}$$

Lập tỉ số: $\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{m + \Delta m}{m}} = \sqrt{1 + \frac{\Delta m}{m}}$

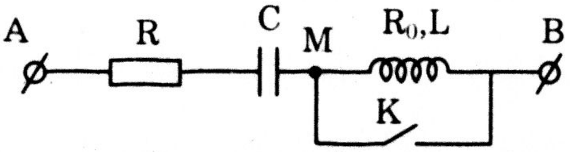
$$\Rightarrow \frac{\Delta m}{m} = \left(\frac{f_1}{f_2}\right)^2 - 1 = \left(\frac{6}{5}\right)^2 - 1 = 0,44$$

$$\Rightarrow m = \frac{\Delta m}{0,44} = \frac{44(g)}{0,44} = 100\ (g) = 0,1\ (kg)$$

và $k = 4\pi^2.f_1^2.m = 4.10(6)^2.0,1 = 144$ (N/m)

36. ĐS: [D]

Khi đóng khóa K thì dòng điện không qua cuộn dây nên cuộn dây không tiêu thụ công suất. Hay công suất tiêu thụ trên MB bằng 0.



Lúc đó $u_{AM} = u_{AB} = 100\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)

Công suất tiêu thụ trên đoạn AM:

$$P = U_{AM}.I.\cos\varphi = 100.\sqrt{3}\cos\frac{\pi}{3} = 50\sqrt{3}\ (W)$$

Vậy công suất tiêu thụ trên AM và MB lần lượt là $50\sqrt{3}$ và 0.

37. ĐS: [C]

Từ hai phương trình $\begin{cases} eU_h = \frac{1}{2}mv_{0max}^2 \\ hf = A + \frac{1}{2}mv_{0max}^2 \end{cases}$

$$\Rightarrow A = hf - eU_h = 6,625.10^{-34}.2,538.10^{15} - 1,6.10^{-19}.8 \approx 4.10^{-19}\ (J)$$

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{4.10^{-19}} \approx 0,495.10^{-6}\ (m) = 0,495\ (\mu m)$$

Như vậy: $\lambda_1 < \lambda_0 < \lambda_2$ nên chỉ có λ_1 gây hiện tượng quang điện (còn λ_2 thì không).

38. ĐS: [D]

$$^1_1H + {}^7_3Li \rightarrow {}^A_ZX + {}^4_2He$$

$\Rightarrow A = 4$ và $Z = 2$

Vậy ^A_ZX chính là ^4_2He

Nên: $^1_1H + {}^7_3Li \rightarrow 2({}^4_2He)$

Số hạt nhân hêli có trong 1g:

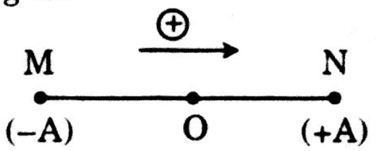
$$N = \frac{m}{A}.N_A$$

Cứ thu được 2 hạt nhân hêli thì năng lượng tỏa ra là 17,3 MeV. Vậy năng lượng tỏa ra khi thu N hạt hêli là:

$$W = \frac{N}{2}.17,3 = \frac{1}{2}.\frac{m}{A}.N_A.17,3 = \frac{1}{2}.\frac{1}{4}.6,02.10^{23}.17,3 \approx 1,3.10^{24}\ (MeV)$$

39. ĐS: [C]

Dao động điều hòa đổi chiều tại hai điểm biên M và N: $x = \pm A$. Lúc đó độ lớn lực tác dụng là:



$$|F| = k|x| = k.A = |F|_{max}$$

40. ĐS: [B]

$$P_1 = P_2 \Leftrightarrow R_1.\frac{U^2}{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2} = R_2.\frac{U^2}{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

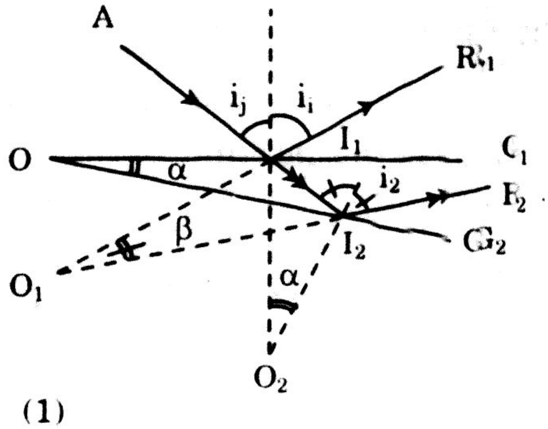
$$\Leftrightarrow R_1R_2^2 + R_1(Z_L - Z_C)^2 = R_1^2R_2 + R_2(Z_L - Z_C)^2$$

$$\Leftrightarrow (R_1 - R_2)(Z_L - Z_C)^2 = (R_1 - R_2)R_1R_2$$

Vì $R_1 \neq R_2$ nên: $(Z_L - Z_C)^2 = R_1R_2$

Phần I. Theo chương trình không phân ban

41. ĐS: [C]



Ở vị trí đầu (OG_1) tia tới cho tia phản xạ I_1R_1.

Khi gương quay góc α gương quay đến OG_2 tia tới gặp gương ở I_2 và cho tia phản xạ I_2R_2.

Gọi β là góc hợp bởi hai tia phản xạ I_1R_1 và I_2R_2.

$$\Delta O_1I_1I_2 \Rightarrow 2i_2 = 2i_1 + \beta \quad (1)$$

$$\Delta O_2I_1I_2 \Rightarrow i_2 = i_1 + \alpha$$

$$\Rightarrow 2i_2 = 2i_1 + 2\alpha \quad (2)$$

(1) và (2) cho: $\beta = 2\alpha$

Vậy gương quay góc α thì tia phản xạ quay góc $\beta = 2\alpha$.

42. ĐS: [L]

Tiêu cự thấu kính là f cho bởi:

$$\frac{1}{f} = (n-1).\frac{2}{R} = (1{,}5-1)\left(\frac{-2}{20}\right) = -\frac{1}{20}$$

$$f = -20 \text{ (cm)}$$

- Khoảng cách giữa vật và ảnh là:

$$l = d + d' = d + \frac{df}{d-f} = \frac{d^2}{d-f}$$

$$10 = \frac{d^2}{d-20} \Rightarrow d^2 - 10d - 200 = 0$$

$$\Rightarrow d = 5 \pm 15$$

Vì vật thật nên $d = 20$ (cm)

43. ĐS: [A]

Tiêu cự kính phải đeo (sát mắt) để thấy rõ vật ở rất xa mà không phải điều tiết là:

$$f = -OC_V$$

hay $$OC_V = -f = -\frac{1}{D} = \frac{1}{2} = 0{,}5 \text{ (m)}$$

Vậy: Khi không đeo kính người cận thị ấy thấy xa nhất cách mắt 50cm.

44. ĐS: [B]

- S ở trước thấu kính nên đó là điểm sáng (thật) nên S' là ảnh ảo.
- Vị trí ảnh: $d' = \frac{df}{d-f}$

Khi $d = 0$ thì $d' = 0$: Ảnh ở sát thấu kính

Khi $d = \infty$ thì $d' = f$: Ảnh ở tiêu điểm chính

Vậy S ở trước thấu kính (d: $0 \to \infty$) thì ảnh ảo ở trong khoảng từ thấu kính đến tiêu điểm chính (d': $0 \to f$)

45. ĐS: [B]

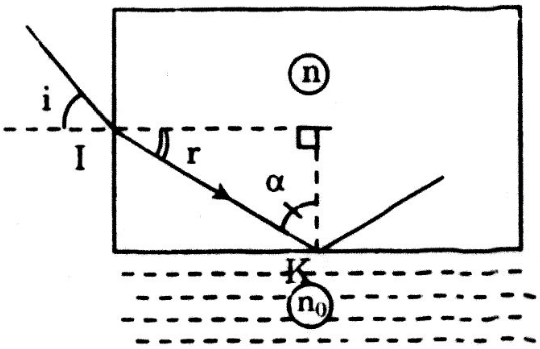
$$G_\infty = \frac{\delta.Đ}{f_1.f_2}$$

Với $\delta = l - (f_1 + f_2) = 17 - (1 + 4) = 12$ (cm)

Nên $$G_\infty = \frac{12.25}{1.4} = 75$$

46. ĐS: [A]

Điều kiện để có phản xạ toàn phần tại K là:



$$\alpha \geq i_{gh}$$

với $\alpha = \dfrac{\pi}{2} - r$ nên

$$\frac{\pi}{2} - r \geq i_{gh}$$

$$r \leq \frac{\pi}{2} - i_{gh}$$

$$\sin r \leq \sin\left(\frac{\pi}{2} - i_{gh}\right) = \cos i_{gh}$$

với
$$\begin{cases} \sin r = \dfrac{\sin i}{n} \\ \cos i_{gh} = \sqrt{1 - \sin^2 i_{gh}} = \sqrt{1 - \left(\dfrac{n_0}{n}\right)^2} = \dfrac{\sqrt{n^2 - n_0^2}}{n} \end{cases}$$

Vậy: $\dfrac{\sin i}{n} \leq \dfrac{\sqrt{n^2 - n_0^2}}{n}$

$$\sin i \leq \sqrt{n^2 - n_0^2} = \sqrt{0,25} = 0,5$$

$$i \leq 30^0$$

$$i_{max} = 30^0$$

47. ĐS: [C]

Ảnh của vật qua thấu kính phân kì là ảnh ảo cùng chiều với vật nên:

$$k = -\frac{d'}{d} = \frac{1}{2} \rightarrow d = -2d' \qquad (1)$$

Và: $d + d' = 20 \qquad (2)$

(1) và (2) cho:

$$d' = -20\text{cm và } d = 40\text{cm}$$

Tiêu cự: $f = \dfrac{dd'}{d + d'} = -40$ (cm)

Mà: $\dfrac{1}{f} = (n - 1).\dfrac{1}{R}$

$\Rightarrow R = (n - 1)f = -20$ (cm)

Bán kính mặt cầu là 20 (cm).

48. ĐS: [B]

49. ĐS: [D]

Sơ đồ tạo ảnh qua kính:

Vật gần nhất $\xrightarrow{\text{kính}}$ ảnh ở cực cận

$d = 25$cm $\qquad d' = -40$cm

Độ tụ: $D = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{0,25} - \frac{1}{40} = \frac{0,40 - 0,25}{0,40.0,25} = 1,5$ (điốp)

50. ĐS: [C]

Khi có độ lệch cực tiểu thì:

$$r_1 = r_2 = \frac{A}{2} = 30^0$$

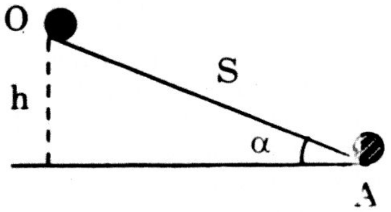
và $\sin i_1 = n\sin r_1 = \sqrt{2}\sin 30^0 = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow i_1 = 45^0$

Phần II. Theo chương trình phân ban

51. ĐS: [C]

Chọn mốc thế năng tại A.

Theo định luật bảo toàn cơ năng:



$$W_{(0)} = W_{(A)}$$

$$Mgh = \frac{1}{2}Mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

với $I = \frac{1}{2}MR^2$ và $\omega^2 = \frac{v^2}{R^2}$ ta được:

$$Mgh = \frac{1}{2}Mv^2 + \frac{1}{2}(\frac{1}{2}MR^2).\frac{v^2}{R^2} = \frac{3}{4}Mv^2$$

$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{4gh}{3}}$ mà $h = S.\sin\alpha = \frac{S}{2}$ nên: $v = \sqrt{\frac{2gS}{3}}$

52. ĐS: [A]

Vận tốc góc của kim phút:

$$\omega = \frac{2\pi}{60.60} \approx 1,745.10^{-3} \text{ rad/s.}$$

53. ĐS: [B]

- $\omega = \omega_0 + \beta t \rightarrow t = \frac{\omega - \omega_0}{\beta} = \frac{0 - 120}{-4} = 30$ (s)
- Góc quay: $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\beta t^2$

$$= 0 + 120.30 + \frac{1}{2}(-4)(30)^2 = 1800 \text{ (rad)}$$

Cách khác:

Áp dụng công thức: $\omega^2 - \omega_0^2 = 2\beta.\varphi$

(giống như công thức $v^2 - v_0^2 = 2aS$ của chuyển động thẳng)

Suy ra $\varphi = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2\beta} = \frac{0 - 120^2}{2(-4)} = 1800$ (rad)

54. Để đo khoảng cách từ các hành tinh đến hệ Mặt trời ta dùng đơn vị thiên văn bằng khoảng cách từ Trái đất đến Mặt trời, xấp xỉ bằng 150 triệu km.

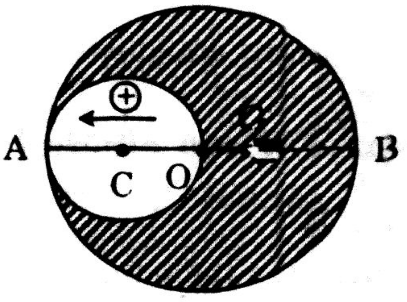
55. ĐS: [C]

Bản tròn chưa khoét = bản tròn (C, R) + bản tròn khoét

Khối tâm bản tròn chưa khoét ở O

Khối tâm bản tròn (C, R) ở C

Khối tâm bản đã khoét ở G



Có $x_{(O)} = \dfrac{m_C.x_C + m_G.x_G}{m_C + m_G}$

Lấy gốc tọa độ ở O và chiều dương từ O → C thì $x_{(O)} = 0$ và $x_{(C)} = R$:

$$O = \frac{m_C.R + m_G.x_G}{m_C + m_G}$$

$$\rightarrow x_G = -\frac{m_C}{m_G}.R$$

Với $\begin{cases} m_C = \pi R^2.\rho d \\ m_G = (4\pi R^2 - \pi R^2)\rho d = 3\pi R^2\rho d \end{cases}$

Nên $x_G = -\dfrac{\pi R^2\rho d}{3\pi R^2\rho d}.R = -\dfrac{R}{3}$

(dấu "–" chứng tỏ điểm G nằm bên trái O với $OG = \dfrac{R}{3}$)

56. ĐS: [A]

Còi đi ra xa người nghe nên tần số âm mà ta nhận được là:

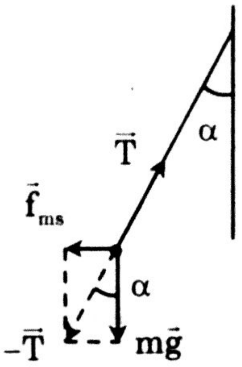
$$f = \frac{v}{v + v_S}.f_S = \frac{330}{330 + 10}.1000 \approx 970\ (\text{Hz})$$

57. ĐS: [C]

Động năng tịnh tiến: $W_1 = \dfrac{1}{2}mv^2$

Động năng quay: $W_2 = \dfrac{1}{2}I\omega^2 = \dfrac{1}{2}(mR^2)\left(\dfrac{v}{R}\right)^2 = \dfrac{1}{2}mv^2$

Vậy: $\dfrac{W_1}{W_2} = 1$



3. ĐS: [B]

Khi cân bằng: $tg\alpha = \dfrac{f_{ms}}{mg}$

với $f_{ms} = kMg$ nên:

$\rightarrow tg\alpha = \dfrac{kMg}{mg}$

$\rightarrow k = \dfrac{mtg\alpha}{M} = \dfrac{5.tg30^0}{10} = \dfrac{5}{10}.\dfrac{1}{\sqrt{3}} \approx 0,29$

9. ĐS: [D]

Khi vật rắn chuyển động song phẳng thì các điểm của nó chuyển động trong những mặt phẳng song song.

0. ĐS: [A]

Mômen động lượng: $L = I.\omega$

$$\text{Với} \begin{cases} I = \dfrac{\mathcal{M}}{\beta} \\ \omega = \beta.t \quad (\omega_0 = 0) \end{cases}$$

Nên: $L = \dfrac{\mathcal{M}}{\beta}.\beta.t = \mathcal{M}.t = 16.33.10^{-3} = 0,528\ (kg.m^2/s)$

ĐỀ 7

Phần chung cho tất cả thí sinh (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

Biết $h = 6,625.10^{-34}J.s$; $c = 3.10^8m/s$; $1eV = 1,6.10^{-19}J$. Bước sóng ứng với vạch đầu tiên trong dãy Laiman của quang phổ nguyên tử hiđro (do êlectrôn chuyển từ quĩ đạo L xuống) là 0,122μm và mức năng lượng của quĩ đạo L là −3,4eV thì mức năng lượng quĩ đạo K là:

A. −4,5eV B. −7,6eV C. −13,6eV D. −15,0eV

Pôlini $^{210}_{84}Po$ là chất phóng xạ có chu kì bán rã là 138 ngày. Khối lượng ban đầu là 10g. $N_A = 6,02.10^{23}mol^{-1}$. Số nguyên tử pôlini còn lại sau 69 ngày là:

A. 2.10^{22} B. 5.10^{21} C. 8.10^{20} D. 3.10^{23}

Một vật dao động điều hòa trên trục x'Ox với phương trình:

$$x = 10\sin(\pi t + \frac{\pi}{2})\ (cm)$$

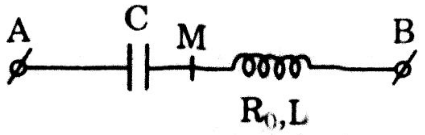
Thời điểm để vật qua x = +5cm theo chiều âm lần đầu tiên kể từ t = 0 là:

A. $\dfrac{1}{2}s$ B. $\dfrac{1}{3}s$ C. $\dfrac{2}{3}s$ D. 1,5s

4. Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ. Biết $u_{AM} = U_0\sin\omega t$

$$u_{MB} = 200\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{2\pi}{3})\ (V)$$

$$I = 1A.$$



Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch AB là:

A. $50\sqrt{6}$ W B. 100W C. 50W D. $100\sqrt{3}$ W

5. Trong hiện tượng quang điện có sự hấp thụ hoàn toàn phôtôn chiếu t Mỗi phôtôn bị hấp thụ sẽ truyền toàn bộ năng lượng của nó cho m êlectrôn. Đối với các êlectrôn nằm ngay trên bề mặt kim loại thì nă lượng này dùng để:

A. làm nóng kim loại

B. giúp êlectrôn thoát ra ngoài

C. tạo ra dòng quang điện

D. cung cấp cho êlectrôn một công để nó thoát ra ngoài và một độ năng ban đầu

6. Đồng vị $^{23}_{11}$Na phóng xạ β^-. Số nơtrôn của hạt nhân con là:

A. 23 B. 12 C. 11 D. 13

7. Một sóng ngang truyền trên dây rất dài với phương trình dao động tại trí x vào lúc t là:

$$u = 3\sin(10t + 5\pi x)$$

trong đó u và x tính bằng cm, t tính bằng s.

Vận tốc dao động tại vị trí $x = \frac{1}{6}$ cm vào lúc t = 0,314s là:

A. $15\sqrt{3}$ cm/s B. 3cm C. 5cm/s D. 10cm/s

8. Một ống dây có R = 50Ω, $L = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}$H mắc nối tiếp với tụ C = 87μF v nguồn xoay chiều có hiệu điện thế

$$u = 100\sqrt{2}\sin 100\pi t\ (V)$$

Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện bằng:

A. 30,5V B. 51,8V C. 46,7V D. 62,6V

9. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau 0,5m Màn quan sát đặt song song với mặt phẳng chứa hai khe và cách 1m. T vị trí M trên màn cách vân sáng chính giữa một đoạn 4,4mm là vân t thứ 6 (với qui ước vân tối thứ 1 gần vân sáng chính giữa nhất). Bước só λ của ánh sáng đơn sắc chiếu vào hai khe là:

A. λ = 0,40μm B. λ = 0,45μm C. λ = 0,55μm D. λ = 0,62μm

10. Dùng prôtôn có động năng W_p = 1,242 MeV bắn vào hạt nhân $^7_3$Li đứ yên thì thu được hai hạt nhân $^4_2$He có cùng động năng:

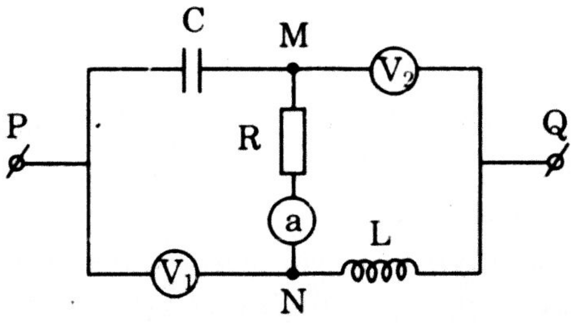
Biết $m_p = 1,0070u$; $m_{Li} = 7,0140u$; $m_{He} = 4,0015u$; $u = 931MeV/C^2$.
Động năng của mỗi hạt nhân ${}^4_2He$ là:

A. 5MeV B. 7MeV C. 9MeV D. 10MeV

1. Hai dao động cùng pha khi độ lệch pha bằng:

A. $\frac{\pi}{2}$ B. π C. 2π D. 3π

2. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ với $R_a = 0$, $R_V = \infty$, cuộn dây thuần cảm. Các vôn kế (V_1), (V_2) cùng độ chỉ, ampe kế (a) chỉ 1A. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu P, Q là 100V.



R có giá trị là:

A. 100Ω B. 50Ω C. 75Ω D. $50\sqrt{3}$ Ω

3. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, lúc đầu khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 1m thì tại điểm M trên màn có vân tối thứ 4. Để cùng tại điểm M đó có vân tối thứ 3 thì màn phải dịch đi ra xa hay về gần mặt phẳng chứa hai khe và dịch đi bao nhiêu?

A. Ra xa 0,2m B. Về gần 0,2m C. Ra xa 0,4m D. Về gần 0,4m

4. Cho phản ứng hạt nhân:

$${}^{37}_{17}Cl + {}^1_1H \rightarrow {}^1_0n + {}^{37}_{18}Ar$$

Biết ${}^{37}_{17}Cl = 36,956563u$; ${}^1_1H = 1,007276u$;
${}^1_0n = 1,008670u$; ${}^{37}_{18}Ar = 36,956889u$;
$1u = 931MeV/C^2$

Phản ứng tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng?

A. Tỏa 2,5MeV B. Thu 2,5MeV C. Tỏa 1,6MeV D. Thu 1,6MeV

5. Năng lượng của một con lắc đơn biến đổi bao nhiêu lần nếu tần số của nó tăng gấp 3 và biên độ góc giảm 2 lần?

A. Không thay đổi B. Tăng 2,25 lần
C. Giảm 2,25 lần D. Tăng 1,50 lần

6. Các sóng điện từ có bước sóng ngắn (sóng ngắn)

A. có thể truyền đi mọi nơi trên Trái đất
B. ban ngày không truyền được đi xa
C. được dùng để thông tin dưới nước
D. có khả năng truyền đi rất xa theo đường thẳng

7. Gọi h là hằng số plăng, c là vận tốc ánh sáng trong chân không, e là độ lớn điện tích êlectrôn, U là hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống Rơnghen.

Nếu bỏ qua động năng ban đầu của êlectrôn trong ống Rơnghen thì bước sóng của chùm tia X thỏa mãn

A. $\lambda \geq \frac{eU}{hc}$ B. $\lambda \leq \frac{eU}{hc}$ C. $\lambda \geq \frac{hc}{eU}$ D. $\lambda \leq \frac{hc}{eU}$

18. Cho hạt nhân prôtôn có động năng $W_p = 1{,}8MeV$ bắn phá hạt nhân ^7_3L đứng yên sinh ra hai hạt nhân X có cùng độ lớn vận tốc. Phản ứng tỏa r năng lượng 17,4MeV. Biết $1MeV = 1{,}6.10^{-13}J$ và khối lượng mỗi hạt X l $m_X = 6{,}64.10^{-27}kg$.

Vận tốc mỗi hạt X là:

A. $5{,}27.10^6m/s$ B. $3{,}68.10^5m/s$ C. $8{,}12.10^8m/s$ D. $2{,}15.10^7m/s$

19. Đối với các sóng truyền từ một nguồn điểm trên mặt phẳng thì năn lượng sóng.

A. Giảm tỉ lệ với quãng đường truyền sóng

B. Giảm tỉ lệ với bình phương quãng đường truyền sáng

C. Giảm tỉ lệ với lũy thừa bậc ba của quãng đường truyền sóng

D. Không đổi

20. Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm I và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp trong đó R không đổi. Hệ số côn suất của mạch đạt cực đại khi

A. $Z_L = 2Z_C$ B. $Z_L = \frac{Z_C}{2}$ C. $Z_L = Z_C$ D. $Z_L = 4Z_C$

21. Chiếu liên tục một chùm tia tử ngoại có bước sóng $\lambda_1 = 0{,}2\mu m$ vào mộ quả cầu bằng đồng cô lập về điện. Sau một thời gian nhất định điện th cực đại của quả cầu bằng 2,05V. Biết $h = 6{,}6.10^{-34}J.s$, $c = 3.10^8m/s$ $e = 1{,}6.10^{-19}C$. Giới hạn quang điện λ_0 của đồng là:

A. $\lambda_0 = 0{,}30\mu m$ B. $\lambda_0 = 0{,}35\mu m$ C. $\lambda_0 = 0{,}42\mu m$ D. $\lambda_0 = 0{,}55\mu m$

22. Hạt nhân triti (T) và đơteri (D) tham gia phản ứng nhiệt hạch sinh r hạt nhân X và hạt nơtrôn. Cho biết độ hụt khối của hạt nhân triti l $\Delta m_T = 0{,}0087u$, của hạt nhân đơteri là $\Delta m_D = 0{,}0024u$, của hạt nhân X l $\Delta m_X = 0{,}0305u$, $1u = 931MeV/C^2$.

Năng lượng do phản ứng tỏa ra là:

A. E = 16,32J B. E = 18,06J C. E = 12,54J D. E = 8,17J

23. Trong dao động điều hòa, vận tốc biến đổi

A. cùng pha với li độ B. ngược pha với li độ

C. trễ pha hơn li độ góc $\frac{\pi}{2}$ D. sớm pha hơn li độ góc $\frac{\pi}{2}$

24. Điện năng ở trạm phát được truyền đi đến nơi tiêu thụ. Độ chênh lệc số chỉ của các công tơ điện ở trạm phát và nơi tiêu thụ sau mỗi ngày đên (24h) là 480kWh.

Công suất hao phí trên đường dây tải điện là:

A. 11520kW B. 1000kW C. 20kW D. 540kW

25. Cầu vồng được giải thích bằng hiện tượng:

A. tán sắc ánh sáng　　　B. phản xạ ánh sáng

C. giao thoa ánh sáng　　　D. quang điện

26. Biết hạt α có khối lượng 4,0015u và m_p = 1,0073u; m_n = 1,0087u; u = 1,66.10^{-27}kg; N_A = 6,02.10^{23}mol^{-1}. Năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 mol Hêli là:

A. 5,3.10^{9}J　　　B. 2,7.10^{12}J　　　C. 8,4.10^{10}J　　　D. 6,2.10^{13}J

27. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương với các phương trình:

$$x_1 = 2\sin 5t \text{ (cm)}$$

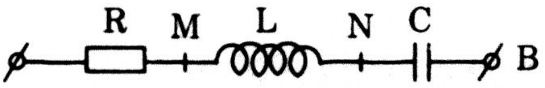
$$x_2 = 4\sin(5t + \frac{2\pi}{3}) \text{ (cm)}$$

thì phương trình dao động tổng hợp của vật là:

A. $x = 2\sqrt{3}\sin(5t + \frac{\pi}{2})$ (cm)　　　B. $x = 2\sqrt{5}\sin(5t + \frac{\pi}{3})$ (cm)

C. $x = 2\sqrt{5}\sin(5t + \frac{\pi}{6})$ (cm)　　　D. $x = 2\sqrt{7}\sin(5t + \frac{\pi}{3})$ (cm)

28. Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ



trong đó cuộn dây thuần cảm. Biết các hiệu điện thế hiệu dụng U_{AM} = 60V, U_{MN} = 100V, U_{NB} = 20V.

Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch A, B là:

A. 110V　　　B. 80V　　　C. 50V　　　D. 100V

29. Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng có 3 bức xạ λ_1 =0,64μm (màu đỏ), λ_2 = 0,54μm (màu lục) và λ_3 = 0,48μm (màu lam). Vị trí trên màn tại đó có 3 vân sáng trùng nhau lần đầu tiên (kể từ vân sáng trung tâm) là vân bậc mấy của màu đỏ:

A. bậc 10　　　B. bậc 18　　　C. bậc 27　　　D. bậc 36

30. Gọi Δt là khoảng thời gian để số hạt nhân của một lượng chất phóng xạ giảm đi e lần (với lne = 1) và T là chu kì bán rã của chất phóng xạ thì:

A. $\Delta t = T \times \ln 2$　　　B. $\Delta t = \frac{T}{2}$　　　C. $\Delta t = \frac{T}{\ln 2}$　　　D. $\Delta t = \frac{\ln 2}{T}$

31. Một con lắc đơn dao động bé với chu kì 2s lúc nhiệt độ 20^0C. Biết hệ số dãn nở của dây treo con lắc là $\alpha = 2.10^{-5}$K^{-1}. Ở cùng vị trí trên, khi nhiệt độ tăng đến 50^0C thì chu kì dao động của con lắc là:

A. 1,9992 (s)　　　B. 2,0006 (s)　　　C. 2,0012 (s)　　　D. 2,0025 (s)

32. Chọn câu sai:

A. Năng lượng của mạch dao động gồm có năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm

B. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên tuần hoàn theo một tần số chung

C. Năng lượng của mạch dao động được bảo toàn

D. Dao động điện từ của mạch dao động là một dao động cưỡng bức

33. Để có hiện tượng quang điện xảy ra thì

A. Năng lượng của phôtôn chiếu tới phải lớn hơn hoặc bằng công thoát của kim loại

B. Năng lượng của phôtôn chiếu tới phải nhỏ hơn công thoát của kim loại

C. Ánh sáng chiếu tới phải có cường độ đủ mạnh

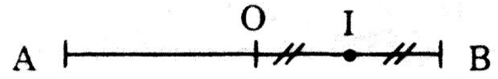
D. Kim loại chứa một lượng lớn êlectrôn.

34. Chất phóng xạ pôlini ${}^{210}_{84}Po$ có chu kì bán rã là 138 ngày phóng xạ α và biến thành chì ${}^{206}_{82}Pb$. Lúc đầu có 0,168g pôlini.

Sau 414 ngày thì khối lượng chì thu được là:

A. 0,1442g B. 0,5976g C. 0,2198g D. 0,8234g

35. Một vật dao động điều hòa trên đoạn thẳng AB xung quanh vị trí cân bằng O với chu kì T = 1s. Gọi I là trung điểm đoạn OB.



Thời gian bé nhất để vật đi từ O → I là:

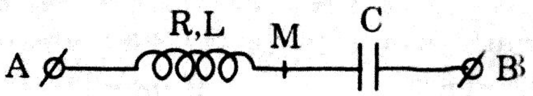
A. $\frac{1}{8}$s B. $\frac{1}{4}$s C. $\frac{1}{12}$s D. $\frac{1}{2}$s

36. Cho cuộn dây và tụ mắc nối tiếp như hình vẽ. Biết các hiệu điện thế hiệu dụng U_{AM} = 40V, U_{MB} = 60V và hiệu điện thế tức thời giữa A, M lệch pha với dòng điện i góc 30^0.

Hiệu điện thế hiệu dụng U_{AB} là:

A. 35,7V B. 52,9V

C. 48,6V D. 65,8V



37. Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, trên màn ảnh ta đo được khoảng cách từ vân sáng thứ tư đến vân sáng thứ 10 ở cùng một bên của vân sáng trung tâm là 2,4mm. Cho biết khoảng cách giữa hai khe là 1mm và màn ảnh cách mặt phẳng chứa hai khe là 1m.

Ánh sáng đơn sắc chiếu vào hai khe có màu:

A. tím B. vàng C. đỏ D. lam

38. Điều kiện để có phản ứng hạt nhân dây chuyền xảy ra là hệ số nhân nơtrôn

A. K < 1 B. K > 1 C. K ≥ 1 D. K = 1

39. Chu kì dao động nhỏ của con lắc đơn phụ thuộc:

A. khối lượng con lắc

B. trọng lượng con lắc

C. khối lượng riêng con lắc

D. tỉ số của trọng lượng và khối lượng của con lắc

40. Phần ứng của máy phát điện xoay chiều có 200 vòng dây giống nhau. Từ thông qua mỗi vòng dây có giá trị cực đại là 3mWb và biến thiên điều hòa với tần số 50Hz.

Suất điện động hiệu dụng của máy là:

A. 100V B. 89V C. 50V D. 120V

Phần riêng. Thí sinh chỉ được chọn làm 1 trong 2 phần (Phần I hoặc phần II)

Phần I. Theo chương trình không phân ban (10 câu, từ 41 đến 50)

41. Vật kính của kính hiển vi có tiêu cự $f_1 = 1$cm, thị kính có tiêu cự $f_2 = 4$cm, khoảng cách giữa hai kính là $l = 21$cm. Người quan sát có điểm cực cận cách mắt 20cm.

Độ bội giác của kính khi ngắm chừng ở cực cận là:

A. 50 B. 100 C. 150 D. 200

42. Người ta đặt một cái thước thẳng dài 70cm theo phương thẳng đứng vuông góc với đáy một bể nước rộng nằm ngang (một đầu thước chạm đáy bể). Chiều cao lớp nước trong bể bằng 40cm và chiết suất của nước bằng 4/3. Nếu các tia sáng Mặt trời chiếu tới mặt nước dưới góc tới i mà $\sin i = 0{,}8$ thì bóng của thước dưới đáy bể là:

A. 80cm B. 65cm C. 70cm D. 75cm

43. Chọn câu sai.

Đối với mắt không tật:

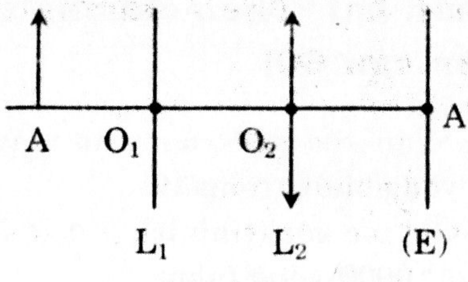
A. khi không điều tiết, tiêu điểm nằm ở võng mạc

B. điểm cực viễn ở vô cực

C. thấy rõ mọi vật trước mắt

D. càng về già, điểm cực cận càng lùi xa dần mắt

44. Cho hệ quang học như hình vẽ. Vật AB đặt cách thấu kính L_1 một khoảng 10cm, sau L_1 đặt thấu kính L_2 có tiêu cự $f_2 = 20$cm, màn (E) cách thấu kính $L_2 = 60$cm. Khoảng cách O_1, O_2 giữa hai thấu kính là 25cm. Hệ cho ảnh rõ nét trên màn.



Tiêu cự f_1 của thấu kính L_1 là:

A. $f_1 = -25$cm B. $f_1 = 18$cm C. $f_1 = 8{,}5$cm D. $f_1 = -10$cm

45. Để ảnh của vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ tiêu cự f (A trên trục chính) có độ cao bằng độ cao vật thì AB cách thấu kính khoảng $d \neq 0$ mà:

A. $d = 2f$ B. $d = f$ C. $d = \frac{f}{2}$ D. $d = \frac{3}{2}f$

46. Một gương cầu lồi bán kính 20cm. Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính và cách gương 30cm.

Ảnh A'B' của AB qua gương

A. Cách gương 7,5cm và ở trước gương

B. Cách gương 7,5cm và ở sau gương

C. Cách gương 15cm và ở trước gương

D. Cách gương 15cm và ở sau gương

47. Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ O tiêu cự 12cm. Qua thấu kính vật AB cho ảnh thật A'B'. Khi dời AB đi một đoạn 24cm lại gần thấu kính thì ảnh dời đi 3cm.

Vật AB trước khi dời chỗ đã cách thấu kính:

A. 30cm B. 45cm C. 60cm D. 50cm

48. Một thấu kính thủy tinh (n = 1,5) đặt trong không khí có độ tụ +1 điốp. Đem thấu kính nầy đặt trong nước ($n' = \frac{4}{3}$).

Tiêu cự thấu kính đặt trong nước là:

A. 1m B. 2m C. 3m D. 4m

49. Chọn câu sai

Mắt cận thị:

A. khi nhìn vật ở điểm cực viễn, độ tụ thủy tinh thể là lớn nhất

B. không nhìn rõ vật ở vô cực

C. giá trị lớn nhất của tiêu cự của mắt nhỏ hơn khoảng cách từ quang tâm của mắt đến võng mạc

D. khi nhìn vật ở điểm cực viễn mắt không điều tiết

50. Một người đặt mắt sát sau kính lúp để quan sát vật nhỏ cách kính 2cm. Biết khoảng nhìn rõ ngắn nhất của mắt là 25cm.

Độ bội giác G của kính là:

A. G = 6,5 B. G = 8,3 C. G = 10,8 D. G = 12,5

Phần hai. Theo chương trình phân ban (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

51. Vận tốc góc của một máy ôtô tăng đều từ 1200 vòng/phút lên 3000 vòng/phút trong 12s.

Gia tốc góc (tính bằng đơn vị vòng/(phút)^2) là:

A. 9000 vòng/(phút)^2 B. 6000 vòng/(phút)^2

C. 12000 vòng/(phút)^2 D. 3000 vòng/(phút)^2

52. Một cái đĩa hát, trên mâm một máy quay đĩa đang quay với vận tốc $\frac{10}{3}$ vòng/phút. Vận tốc dài của một điểm trên đĩa cách tâm quay 5cm là:

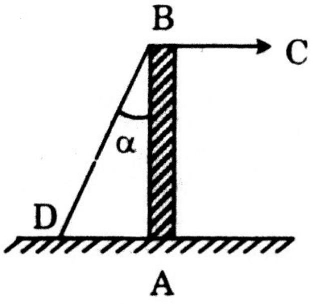
A. 10,0cm B. 17,4cm C. 12,5cm D. 23,4cm

53. Một bánh xe đang quay với vận tốc 602 vòng/phút có động năng quay l 24400J.

Mômen quán tính của bánh xe là:

A. 5,6kg.m^2 B. 8,5kg.m^2 C. 12,3kg.m^2 D. 2,8kg.m^2

54. Một cây trụ nhẹ AB thẳng đứng được kéo bởi hai dây: dây BC nằm ngang và dây BD nghiêng với trục AB góc $\alpha = 30^0$. Áp lực của trụ lên sàn là Q = 17,32N. Lực căng của dây BC (T_1) và dây BD (T_2) lần lượt là:



A. $T_1 = 10N; T_2 = 15N$ B. $T_1 = 8N; T_2 = 20N$

C. $T_1 = 4N; T_2 = 5N$ D. $T_1 = 10N; T_2 = 20N$

55. Điều kiện cân bằng của một vật có mặt chân đế là:

A. vật đặt trên mặt phẳng nằm ngang

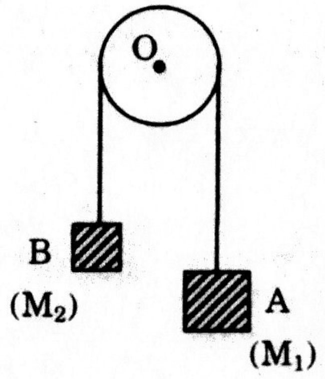
B. mặt đế to

C. đường tác dụng của trọng lực phải đi qua mặt chân đế

D. vật nặng

56. Một hệ gồm:

- Ròng rọc có bán kính R và mômen quán tính là I đối với trục quay O.
- Sợi dây AB không co dãn và không khối lượng vắt trên rãnh ròng rọc.
- 2 vật nặng A và B có khối lượng lần lượt là M_1 và M_2 mà $M_1 > M_2$ treo ở hai đầu dây.
- g là gia tốc trọng trường.



Gia tốc chuyển động của các vật A và B là:

A. $a = \dfrac{M_1 - M_2}{M_1 + M_2 + \dfrac{I}{R^2}} \times g$ B. $a = \dfrac{M_1 + M_2}{M_1 - M_2 + \dfrac{I}{R^2}} \times g$

C. $a = \dfrac{M_1 - M_2}{M_1.M_2 - \dfrac{I^2}{R}}$ D. $a = \dfrac{M_1 / M_2}{M_1 - M_2 + \dfrac{I^2}{R}}$

. Có mấy loại thiên hà chính?

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

. Một người ngồi trên ôtô thổi còi phát ra âm có tần số 1000Hz. Ôtô đi về gần mình với vận tốc 10m/s. Vận tốc của âm trong không khí là 330m/s Tần số của âm mà mình nghe được trực tiếp từ còi là:

A. 830Hz B. 970Hz C. 1058Hz D. 1031Hz

. Một bánh xe bán kính 0,5m, mômen quán tính $20 kg.m^2$, lúc đầu đứng yên. Tác dụng một lực tiếp tuyến với vành bánh có độ lớn $F_t = 100N$. Vận tốc dài của một điểm trên vành bánh xe sau khi tác dụng lực 10s là:

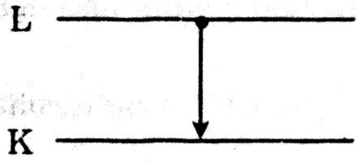
A. 5,2 m/s B. 12,5m/s C. 8,7m/s D. 15,4m/s

. Một đĩa tròn khối lượng m, lăn không trượt trên mặt đất với vận tốc v. Biết mômen quán tính của đĩa là $\frac{1}{2}mR^2$, với R là bán kính. Động năng của đĩa là:

A. $\frac{1}{2}mv^2$ B. $\frac{1}{4}mv^2$ C. $\frac{3}{4}mv^2$ D. mv^2

TRẢ LỜI

ĐS: [C]



$$E_L - E_K = h.\frac{c}{\lambda}$$

$$\Rightarrow E_K = E_L - \frac{hc}{\lambda}$$

$$= -3,4 \times 1,6.10^{-19} - \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{0,122.10^{-6}}$$

$$= -21,73.10^{-19} \text{ (J)}$$

$$= -\frac{21,73.10^{-19}}{1,6.10^{-19}} \approx -13,6 \text{ (eV)}$$

ĐS: [A]

+ Số mol pôlini có lúc đầu: $\frac{m_0}{A} = \frac{10}{210} = \frac{1}{21}$ (mol)

+ Số nguyên tử pôlini có lúc đầu:

$$N_0 = \frac{m_0}{A}.N_A = \frac{1}{21}.6,02.10^{23}$$

+ Số nguyên tử pôlini còn lại

$$N = N_0.2^{-t/T}$$

Với $\frac{t}{T} = \frac{69}{138} = \frac{1}{2}$ nên:

$$N = N_0.2^{-1/2} = \frac{N_0}{\sqrt{2}} = \frac{1}{21}.6,02.10^{23}.\frac{1}{\sqrt{2}} \approx 2.10^{22} \text{ (nguyên tử)}$$

3. ĐS: [B]

+ Phương trình chuyển động và biểu thức vận tốc:

$$\begin{cases} x = 10\sin(\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)} \\ v = x' = 10\pi\cos(\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{(cm/s)} \end{cases}$$

+ Qua x = +5cm và đi theo chiều âm nên:

$$\begin{cases} +5 = 10\sin(\pi t + \frac{\pi}{2}) \\ v = 10\pi\cos(\pi t + \frac{\pi}{2}) < 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \sin(\pi t + \frac{\pi}{2}) = \frac{1}{2} \\ \cos(\pi t + \frac{\pi}{2}) < 0 \end{cases}$$

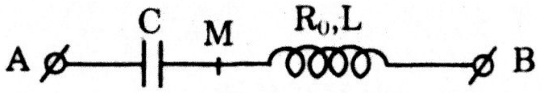
$$\Rightarrow \pi t + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{6} + k2\pi \ (k \in Z)$$

$$t = \frac{1}{3} + 2k \text{ (s)}$$

+ Lần đầu tiên kể từ t = 0 nên t > 0 và bé nhất.

Vậy $t = \frac{1}{3}$ (s)

4. ĐS: [D]



Vì $u_{AM} = U_0\sin\omega t$ nên cường độ dòng điện qua mạch là:

$$i = I_0\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$$

mà $u_{MB} = 200\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{2\pi}{3})$ (V)

nên u_{MB} lệch pha với i góc:

$$\varphi_{MB} = \frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{6}$$

Công suất tiêu thụ trên cuộn dây (MB) cũng là công suất tiêu thụ trên đoạn mạch AB (do tụ C không tiêu thụ công suất):

$$P_{AB} = P_{MB} = U_{MB}.I.\cos\varphi_{MB} = 200.1.\cos\frac{\pi}{6} = 100\sqrt{3} \text{ (W)}$$

. ĐS: [D]

Đối với các êlectrôn nằm ngay trên bề mặt kim loại thì năng lượng của một phôtôn chiếu tới được dùng để:

+ Cung cấp cho êlectrôn một công để nó thắng được các lực liên kết trong tinh thể và thoát ra ngoài.

+ Cung cấp cho êlectrôn đó một động năng ban đầu.

. ĐS: [C]

Phản ứng: ${}^{23}_{11}Na \rightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{A}_{Z}X$

Hai định luật bảo toàn cho:

$$\begin{cases} 23 = 0 + A \rightarrow A = 23 \\ 11 = -1 + Z \rightarrow Z = 12 \end{cases}$$

Hạt nhân con X có số nơtrôn là:

$$N = A - Z = 23 - 12 = 11$$

. ĐS: [A]

$$u = 3\sin(10t + 5\pi x)$$

Vận tốc dao động tại vị trí x là đạo hàm của u theo t:

$$u'(t) = 30\cos(10t + 5\pi x)$$

Thay $x = \frac{1}{6}$ cm và t = 0,314s, ta được:

$$u' = 30\cos(10.0{,}314 + 5\pi.\frac{1}{6})$$

$$= 30\cos(3{,}14 + \frac{5\pi}{6})$$

$$= 30\cos(\pi + \frac{5\pi}{6})$$

$$= -30\cos\frac{5\pi}{6} = -30\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 15\sqrt{3} \text{ (cm/s)}$$

ĐS: [B]

$$Z_L = L\omega = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}.100\pi = 50\sqrt{3}\ (\Omega) \approx 86{,}6\ (\Omega)$$

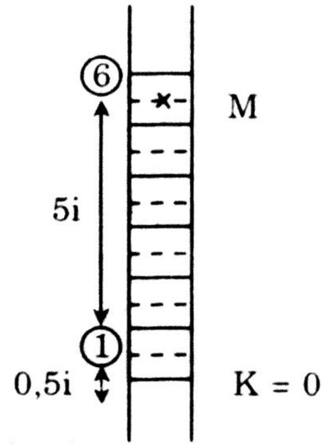
$$Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{87.10^{-6}.100\pi} \approx 36{,}6\ (\Omega)$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{50^2 + (86{,}6 - 36{,}6)^2} = 50\sqrt{2}\ (\Omega)$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{100}{50\sqrt{2}} = \sqrt{2}\ (A)$$

$$U_C = I.Z_C = \sqrt{2}.36{,}6 \approx 51{,}8\ (V)$$

9. ĐS: [A]



Chú ý rằng vân tối thứ 6 cách vân sáng chính giữa $(6 - \frac{1}{2})i$

(Xem hình vẽ cụ thể)

$$x_M = 5,5i = 5,5.\frac{\lambda D}{a}$$

$$\rightarrow \lambda = \frac{a.x}{5,5.D} = \frac{0,5.10^{-3}.4,4.10^{-3}}{5,1 \times 1} = 0,4.10^{-6}\ (m) = 0,40\ (\mu m)$$

10. ĐS: [C]

Phản ứng: ${}^{1}_{1}H + {}^{7}_{3}Li \rightarrow 2({}^{4}_{2}He)$

Theo định luật bảo toàn năng lượng:

$$(m_p + m_{Li})C^2 + W_p = 2.m_{He}.C^2 + 2W_{He}$$

$$2W_{He} = (m_p + m_{Li} - 2m_{He})C^2 + W_p$$

$$= \underbrace{(1,0070 + 7,0140 - 2.4,0015)}_{0,018}u.C^2 + 1,242$$

$$= 0,018 \times 931 + 1,242$$

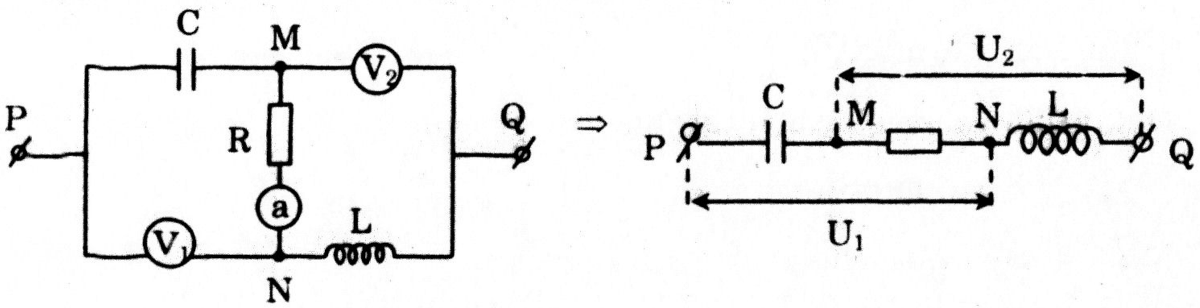
$$= 18\ (MeV)$$

$$W_{He} = \frac{18}{2} = 9\ (MeV)$$

11. ĐS: [C]

Hai dao động cùng pha khi độ lệch pha $\Delta\varphi = 2n\pi$ với $n = 0; \pm1; \pm2; ...$

12. ĐS: [A]



Vì các vôn kế có điện trở rất lớn nên mạch điện được vẽ lại như hình bên:

có $U_1 = I.Z_{PN} = I\sqrt{R^2 + Z_C^2}$

$U_2 = I.Z_{MQ} = I\sqrt{R^2 + Z_L^2}$

Vì $U_1 = U_2 \Rightarrow Z_L = Z_C$: mạch có cộng hưởng

nên $Z_{PQ} = R$

Độ chỉ ⓐ: $I = \frac{U_{PQ}}{Z_{PQ}} = \frac{U_{PQ}}{R}$

$\rightarrow R = \frac{U_{PQ}}{I} = \frac{100}{1} = 100\ (\Omega)$

13. ĐS: [C]

- Lúc màn cách mặt phẳng chứa hai khe là D_1 thì tại M có vân tối thứ 4 nên:

$$x = OM = (4 - \frac{1}{2}).i_1 = 3{,}5.\frac{\lambda D_1}{a} \qquad (1)$$

- Lúc màn cách hai khe khoảng D_2 thì tại M có vân tối thứ 3 nên:

$$x = OM = (3 - \frac{1}{2}).i_2 = 2{,}5.\frac{\lambda D_2}{a} \qquad (2)$$

(1) và (2) cho: $3{,}5D_1 = 2{,}5D_2$

$\Rightarrow D_2 = \frac{3{,}5}{2{,}5}D_1 = \frac{3{,}5}{2{,}5}.1 = 1{,}4\ (m) > D_1$

Vậy màn phải dịch ra xa thêm $\Delta D = D_2 - D_1 = 0{,}4\ (m)$

14. ĐS: [D]

Phản ứng: ${}^{37}_{17}Cl + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{37}_{18}Ar$

$M_0 = m_{Cl} + m_H = 36{,}956563u + 1{,}007276u = 37{,}963839u$

$M = m_n + m_{Ar} = 1{,}008670u + 36{,}956889u = 37{,}965559u$

Có: $M_0 < M$: Phản ứng THU năng lượng

Năng lượng thu:

$\Delta E = |M_0 - M|C^2 = |37{,}963839 - 37{,}965559|uC^2 = 0{,}00172uc^2$

$= 0{,}00172 \times 931 \approx 1{,}6\ (MeV)$

15. ĐS: [B]

Năng lượng của vật dao động điều hòa nói chung là:

$$E = \frac{1}{2}m\omega^2A^2dx$$

Ở đây, đối với con lắc đơn thì thay $A = S_0$ nên:

$$E = \frac{1}{2}m\omega^2S_0^2$$

Mà $S_0 = l.\alpha_0$ nên:

$$E = \frac{1}{2}m\omega^2(l.\alpha_0)^2$$

Lúc đầu: $E_1 = \frac{1}{2}m\omega_1^2(l.\alpha_{01})^2$

Lúc sau: $E_2 = \frac{1}{2}m\omega_2^2(l.\alpha_{02})^2$

Lập tỉ số: $\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{\omega_2}{\omega_1}\right)^2\left(\frac{\alpha_{02}}{\alpha_{01}}\right)^2$

Với $\omega_2 = 3\omega_1$ và $\alpha_{02} = \frac{\alpha_{01}}{2}$ nên:

$\frac{E_2}{E_1} = (3)^2\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{9}{4} = 2{,}25$: Vậy năng lượng con lắc tăng 2,25 lần.

16. ĐS: [A]

Các sóng ngắn được tầng điện li phản xạ về mặt đất, mặt đất phản xạ lại,... Vì vậy sóng ngắn có thể truyền đi mọi nơi trên Trái đất.

17. ĐS: [C]

Nếu bỏ qua động năng ban đầu của êlectrôn thì động năng của êlectrôn tại đối catốt là:

$$W_A = \frac{1}{2}mv^2 = eU$$

Động năng này:

- Một phần đốt nóng đối catốt (Q)
- Phần còn lại tạo thành năng lượng phôtôn của tia X.

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

Vậy: $eU = Q + \frac{hc}{\lambda} \geq \frac{hc}{\lambda}$

$$\Rightarrow \lambda \geq \frac{hc}{eU}$$

18. ĐS: [D]

Phản ứng: ${}_1^1H + {}_3^7Li \rightarrow 2({}_Z^AX)$

Định luật bảo toàn năng lượng:

$$M_0C^2 + W_p = MC^2 + 2W_X$$

$$\Rightarrow W_X = \frac{(M_0 - M)C^2 + W_p}{2}$$

với $(M_0 - M)C^2$ là năng lượng do phản ứng tỏa ra và bằng 17,4MeV nên:

$$W_X = \frac{17{,}4 + 1{,}8}{2} = 9{,}6\ (MeV)$$

$$\Rightarrow \quad V_X = \sqrt{\frac{2W_X}{m_X}} = \sqrt{\frac{2.9{,}6.1{,}6.10^{-13}}{6{,}64.10^{-27}}} \approx 2{,}15.10^7\ (m/s)$$

19. ĐS: [A]

Đối với các sóng truyền từ một nguồn điểm trên mặt phẳng khi sóng truyền ra xa năng lượng sóng giảm tỉ lệ với quãng đường truyền sóng.

20. ĐS: [C]

Hệ số công suất: $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$

$\cos\varphi$: max ↔ Z: min ↔ $Z_L = Z_C$

21. ĐS: [A]

Do tia tử ngoại chiếu vào quả cầu mà êlectrôn lần lượt bứt ra khỏi quả cầu và quả cầu mang điện tích dương. Điện tích dương của quả cầu đã tạo ra một công cản chuyển động của các êlectrôn quang điện bứt ra sau đó. Lúc công cản bằng với động năng ban đầu cực đại của các êlectrôn quang điện thì êlectrôn không bứt ra được nữa, quả cầu có điện thế cực đại V_{max}. Công cản do điện thế V_{max} gây ra là eV_{max} và lúc đó:

$$eV_{max} = \frac{1}{2}mv_{0max}^2$$

$$= \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0}$$

$$\frac{hc}{\lambda_0} = \frac{hc}{\lambda} - eV_{max}$$

$$= \frac{6,6.10^{-34}.3.10^8}{0,2\times 10^{-6}} - 1,6.10^{-19}.2,05 = 6,62.10^{-19}\ (J)$$

$$\lambda_0 = \frac{hc}{6,62.10^{-19}} = \frac{6,6.10^{-34}.3.10^8}{6,62.10^{-19}} \approx 310^{-7}\ (m) = 0,3\ (\mu m)$$

22. ĐS: [B]

Phản ứng ${}_1^2D + {}_1^3T \rightarrow {}_2^4X + {}_0^1n$

Năng lượng do phản ứng tỏa ra:

$$E = (m_T + m_D - m_X - m_n)C^2$$

$$\text{mà: } \begin{cases} \Delta m_X = (2.m_p + 2.m_n - m_X)C^2 \\ \Delta m_T = (1.m_p + 2.m_n - m_T)C^2 \\ \Delta m_D = (1.m_p + 1.m_n - m_D)C^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta M_X - \Delta M_T - \Delta M_D = (-m_n - m_X + m_T + m_D)C^2 = E$$

Vậy: $E = (0,0305 - 0,0087 - 0,0024)uC^2$

$= 0,0194 \times 931 \approx 18,06\ (meV)$

23. ĐS: [D]

Cho $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

thì $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi) = \omega A\sin(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$

Vậy vận tốc v biến đổi sớm pha hơn li độ x góc $\frac{\pi}{2}$.

24. Độ chênh lệch số chỉ của hai công tơ điện ở hai đầu

Chính là điện năng tiêu hao: $\Delta W = 480kWh$

Công suất hao phí trên đường dây tải:

$$\Delta P = \frac{\Delta W}{t} = \frac{480kWh}{24h} = 20kW$$

25. ĐS: [A]

Một số hiện tượng quang học trong khí quyển như cầu vồng, được giải thích bằng hiện tượng tán sắc của ánh sáng do đó các giọt nước hay các tinh thể băng trong không khí gây ra.

26. ĐS: [B]

Năng lượng liên kết (cũng là năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 nguyên tử Hêli):

$$\begin{aligned}\Delta E &= (Z.m_P + N.m_n - m_\alpha)C^2\\ &= (2.1{,}0073 + 2.1{,}0087 - 4{,}0015)uC^2\\ &= 0{,}0305.1{,}66.10^{-27}(3.10^8)^2\\ &= 0{,}45567 \times 10^{-11}\ (J)\end{aligned}$$

Năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 mol Hêli:

$$E = N_A.\Delta E = 6{,}02.10^{23}.0{,}45567.10^{-11} \approx 2{,}7.10^{12}\ (J)$$

27. ĐS: [A]

Phương trình dao động tổng hợp của 2 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số góc $\omega = 5$ rad/s có dạng:

$$x = A\sin(5t + \varphi)$$

với: $$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

$$= \sqrt{2^2 + 4^2 + 2.2.4\cos\left(\frac{2\pi}{3} - 0\right)} = 2\sqrt{3}$$

và: $$\operatorname{tg}\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2} = \frac{2.\sin 0 + 4\sin\left(\frac{2\pi}{3}\right)}{2.\cos 0 + 4\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)} = \frac{0 + 4.\frac{\sqrt{3}}{2}}{2 + 4\left(-\frac{1}{2}\right)} = +\infty$$

$$\Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$$

Vậy: $x = 2\sqrt{3}\sin(5t + \frac{\pi}{2})$ (cm)

28. ĐS: [D]

Vì cuộn dây thuần cảm nên:

$$U_{AB} = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{60^2 + (100 - 20)^2} = 100\ (V)$$

29. ĐS: [C]

Gọi M là vị trí tại đó 3 vân sáng trùng nhau với bậc của 3 vân sáng ấy lần lượt là k_1, k_2, k_3 thì:

$$x = OM = k_1.\frac{\lambda_1 D}{a} = k_2.\frac{\lambda_2 D}{a} = k_3.\frac{\lambda_3 D}{a}$$

$$\Rightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = k_3\lambda_3$$

$$0{,}64k_1 = 0{,}54k_2 = 0{,}48k_3 \quad (*)$$

Từ (*) rút ra:

$$0{,}64k_1 = 0{,}54k_2$$

$$\rightarrow k_2 = \frac{0{,}64}{0{,}54}k_1 = \frac{32}{27}k_1$$

k_1, k_2 đều nguyên nên k_1 là bội số của 27 tức $k_1 = 0; \pm27; \pm54; ..$

Vân sáng màu đỏ gần vân trung tâm nhất ứng với $k_1 = \pm27$.

Mặt khác, cũng từ (*):

$$k_3 = \frac{0{,}64}{0{,}48}k_1 = \frac{4}{3}k_1$$

Với $k_1 = \pm27$ thì: $k_3 = \frac{4}{3}(\pm27) = \pm36$.

Tóm lại, với $k_1 = \pm27$ đã thỏa mãn biểu thức (*). Nói khác hơn, vị trí trên màn đầu tiên (kể từ vân sáng trung tâm) tại đó có 3 vân sáng trùng nhau là vân sáng bậc 27 của màu đỏ.

30. ĐS: [C]

Số hạt nhân còn lại sau thời gian Δt:

$$N = N_0.e^{-\lambda.\Delta T}$$

$$e^{\lambda.\Delta T} = \frac{N_0}{N} = e$$

$$\lambda.\Delta t = \ln e = 1$$

$$\Rightarrow \quad \Delta t = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\frac{\ln2}{T}} = \frac{T}{\ln2}$$

31. ĐS: [B]

Ở 50^0C: $T_{50} = 2\pi\sqrt{\frac{l_{50}}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{l_0(1+50\alpha)}{g}}$

Ở 20^0C: $T_{20} = 2\pi\sqrt{\frac{l_{20}}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{l_0(1+20\alpha)}{g}}$

Lập tỉ số: $\frac{T_{50}}{T_{20}} = \sqrt{\frac{1+50\alpha}{1+20\alpha}} = \sqrt{\frac{1+50.2.10^{-5}}{1+20.2.10^{-5}}} = \sqrt{\frac{1{,}001}{1{,}0004}}$

$$\Rightarrow T_{50} = 2 \times \sqrt{\frac{1{,}001}{1{,}0004}} \approx 2{,}0006\ (s)$$

32. ĐS: [D]

Tần số góc của dao động điện từ là $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ chỉ phụ thuộc những đặt tính của mạch nên đó là dao động tự do.

33. ĐS: [A]

A. Đúng vì năng lượng của phôtôn ($hf = \frac{hc}{\lambda}$) chiếu tới lớn hơn hoặc bằng công thoát A của kim loại thì êlectrôn mới thoát ra khỏi kim loại.

34. ĐS: [A]

$$^{210}_{84}Po \rightarrow \alpha + ^{206}_{82}Pb$$

Số hạt nhân pôlini bị phân rã:

$$\Delta N = N_0 - N = N_0 - N_0.2^{-t/T}$$
$$= N_0(1 - 2^{-t/T})$$
$$= N_0(1 - 2^{-\frac{414}{138}}) = N_0(1 - 2^{-3}) = \frac{7}{8}N_0$$

Với $N_0 = \frac{m_0}{A_{Po}} \times N_A$ nên:

$$\Delta N = \frac{7}{8}.\frac{m_0}{A_{Po}} \times N_A$$

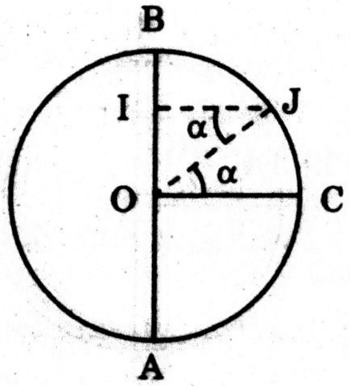
Theo phản ứng, số hạt nhân Po bị phân rã ΔN cũng là số hạt nhân chì sinh ra:

$$N_{Pb} = \frac{m_{Pb}}{A_{Pb}}.N_A \text{ nên:}$$

$$\frac{m_{Pb}}{A_{Pb}}.N_A = \frac{7}{8}.\frac{m_0}{A_{Po}}.N_A$$

$$\Rightarrow m_{Pb} = \frac{7}{8}.m_0.\frac{A_{Pb}}{A_{Po}} = \frac{7}{8}.0,168.\frac{206}{210} = 0,1442\ (g)$$

35. ĐS: [C]



Dựa trên tính chất: dao động điều hòa là hình chiếu của chuyển động tròn đều thì thời gian vật đi từ O → I bằng thời gian vật chuyển động tròn đều trên cung $\overset{\frown}{CJ}$.

Có: $\sin\alpha = \frac{OI}{OJ} = \frac{1}{2} \rightarrow \alpha = 30^0$

$\rightarrow \overset{\frown}{CJ} = \frac{1}{12}$ chu vi đường tròn

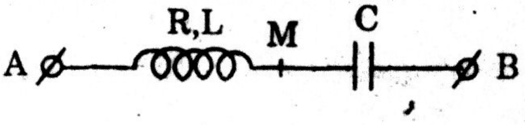
$\rightarrow t_{\overset{\frown}{CJ}} = \frac{1}{12}$ thời gian đi hết chu vi đường tròn

$$= \frac{1}{12}.T = \frac{1}{12} \times 1$$

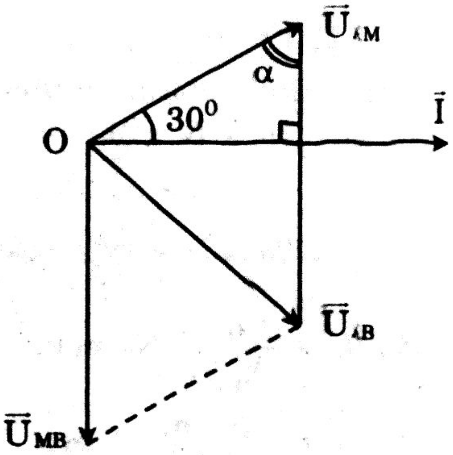
Vậy: $t_{O \rightarrow I} = \frac{1}{12}(s)$

36. ĐS: [B]

Ta vẽ được giản đồ vectơ như sau:



Giản đồ cho: $\alpha = 60^0$



Áp dụng hàm cos trong tam giác ta có:

$$U_{AB} = \sqrt{U_{AM}^2 + U_{MB}^2 - 2U_{AM}.U_{MB}.\cos\alpha}$$

$$= \sqrt{40^2 + 60^2 - 2.40.60.\cos60}$$

$$= \sqrt{1600 + 3600 - 2400} \approx 52,9 \text{ (V)}$$

37. ĐS: [A]

có: $i = \dfrac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \dfrac{i.a}{D}$

Từ vân sáng thứ 4 đến vân sáng thứ 10 (ở một bên vân sáng trung tâm) chúng cách nhau 6.i. Vậy:

$6.i = 2,4 \text{ (mm)} \rightarrow i = 0,4 \text{ (mm)}$

nên $\lambda = \dfrac{0,4.10^{-3}.1.10^{-3}}{1} = 0,4.10^{-6} \text{ (m)} = 0,40 \text{ (}\mu\text{m)}$: màu tím.

38. ĐS: [C]

K = 1 thì phản ứng xảy ra với mật độ nơtrôn không đổi (phản ứng kiểm soát được)

K > 1 thì phản ứng xảy rả với mật độ nơtrôn tăng liên tục (phản ứng không kiểm soát được).

Vậy: $K \geq 1$

39. ĐS: [D]

Chu kì con lắc đơn $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}}$.

A. Sai, vì công thức tính T không chứa khối lượng m.

B. Sai, vì công thức tính T không chứa đại lượng P.

C. Sai, vì T không phụ thuộc khối lượng riêng ρ.

D. Đúng, vì công thức T phụ thuộc g với $g = \dfrac{P}{m}$.

40. ĐS: [B]

Từ thông cực đại gởi qua mỗi vòng dây:

$\phi_0 = BS = 2mWb = 2.10^{-3}Wb$

Suất điện động cực đại:

$E_0 = NBS\omega = N.\phi_0.2\pi f = 200.2.10^{-3}.2\pi.50 = 125,6 \text{ (V)}$

Suất điện động hiệu dụng:

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{125,6}{\sqrt{2}} \approx 89 \text{ (V)}$$

Phần I. Theo chương trình không phân ban

41. ĐS: [B]

Sơ đồ tạo ảnh qua kính

$$AB \xrightarrow{\text{vật kính}} A_1B_1 \xrightarrow{\text{thị kính}} A'B'$$

$$d_1 \qquad d'_1 \quad d_2 \qquad d'_2$$

Ngắm chừng ở cực cận nên ảnh A'B' ở cực cận của mắt

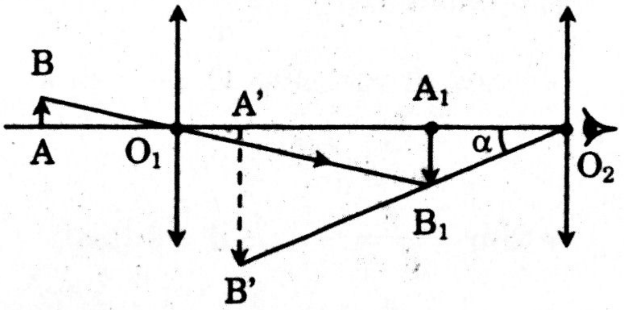
$$+\ d'_2 = -20\ (\text{cm})$$

$$+\ d_2 = \frac{d'_2f_2}{d'_2 - f_2} = \frac{-20.4}{-20-4} = \frac{10}{3}\ (\text{cm})$$

$$+\ d'_1 = l - d_2 = 21 - \frac{10}{3} = \frac{53}{3}\ (\text{cm})$$

$$+\ d_1 = \frac{d'_1f_1}{d'_1 - f_1} = \frac{\frac{53}{3}\times 1}{\frac{53}{3} - 1} = \frac{53}{50}\ (\text{cm})$$

Độ bội giác:

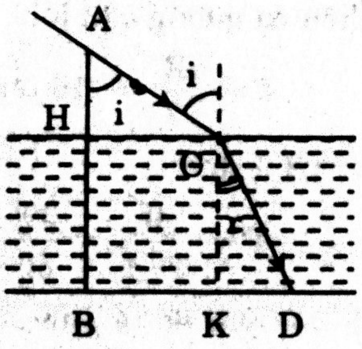


$$G_C = \frac{\alpha}{\alpha_0} \approx \frac{tg\alpha}{tg\alpha_0}$$

Với $tg\alpha = \dfrac{A_1B_1}{d_2}$ và $tg\alpha_0 = \dfrac{AB}{\text{Đ}}$

Nên $G_C = \dfrac{A_1B_1}{AB}.\dfrac{\text{Đ}}{d_2} = \dfrac{d'_1}{d_1}.\dfrac{\text{Đ}}{d_2} = \dfrac{53/3}{53/50}.\dfrac{20}{10/3} = 100.$

42. ĐS: [C]



- $\sin i = \dfrac{4}{3}\sin r \rightarrow \sin r = \dfrac{3}{4}\sin i = 0,6$

  $\cos r = \sqrt{1-\sin^2 r} = 0,8$

  $tgr = \dfrac{\sin r}{\cos r} = \dfrac{3}{4}$

- Có $tgr = \dfrac{KD}{CK} \rightarrow KD = CK.tgr = 40.\dfrac{3}{4} = 30\ (\text{cm})$

- $CH = AH.tgi = 30.\dfrac{\sin i}{\cos i} = 30.\dfrac{0,8}{0,6} = 40\ (\text{cm})$

- Chiều dài bóng trên đáy bể:

  $BD = BK + KD = CH + KD = 40 + 30 = 70\ (\text{cm})$

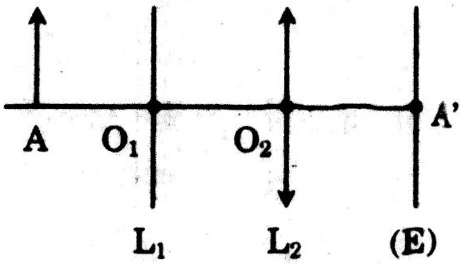
43. ĐS: [C]

C. Sai vì mắt chỉ thấy rõ vật trong giới hạn nhìn rõ của mắt tức từ cực cận (C_C) đến cực viễn (C_V) của mắt.

44. ĐS: [D]

Sơ đồ tạo ảnh:

$$AB \xrightarrow{O_1} A_1B_1 \xrightarrow{O_2} A'B'$$
$$d_1 \quad d_1' \quad d_2 \quad d_2'$$



- $d_1' = \dfrac{d_1f_1}{d_1 - f_1} = \dfrac{10.f_1}{10 - f_1}$
- $d_2 = \dfrac{d_2'f_2}{d_2' - f_2} = \dfrac{60.20}{60 - 20} = 30$ (cm)
- Có $d_2 = l - d_1 \Leftrightarrow 30 = 25 - \dfrac{10.f_1}{10 - f_1}$

$\Rightarrow f_1 = -10$ (cm)

45. ĐS: [A]

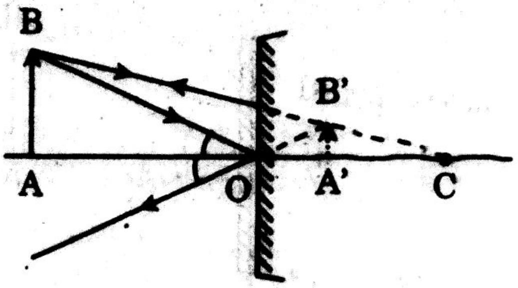
Độ phóng đại $k = -\dfrac{d'}{d} = -\dfrac{f}{d - f}$

Vì ảnh và vật cùng độ cao nên $k = \pm 1$.

$$-\frac{f}{d-f} = \pm 1$$

- Nếu $-\dfrac{f}{d-f} = 1 \Rightarrow d = 0$ (loại)
- Nếu $-\dfrac{f}{d-f} = -1 \Rightarrow d = 2f$

46. ĐS: [B]



Tiêu cự gương cầu lồi:

$$f = -\frac{R}{2} = -10 \text{ (cm)}$$

Vị trí ảnh:

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{30(-10)}{30+10} = -7{,}5 \text{ (cm)} < 0$$

d' < 0 nên đó là ảnh ảo, nằm sau gương và cách gương 7,5cm.

47. ĐS: [C]

Trước khi dời chỗ vị trí ảnh được xác định bởi:

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{12d}{d-12} \qquad (1)$$

Sau khi dời chỗ, vật cách thấu kính d – 24 thì ảnh cách thấu kính $d'' + 3$ nên:

$$d' + 3 = \frac{(d-24)f}{(d-24)-f} = \frac{(d-24).12}{(d-24)-12} = \frac{12(d-24)}{d-36} \qquad (2)$$

Lấy (2) trừ (1):

$$3 = \frac{12(d-24)}{d-36} - \frac{12d}{d-12}$$

$$\rightarrow d^2 - 48d - 720 = 0$$

$$\Delta' = 24^2 + 720 = (36)^2$$

$$d = 24 \pm 36$$

Chỉ nhận d > 0 (vì vật sáng) tức d = 60 (cm).

48. ĐS: [D]

Đặt ngoài không khí: $\frac{1}{f_0} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) = (1{,}5-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

$$= 0{,}5\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

Đặt trong nước:

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n}{n'} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) = \left(\frac{1{,}5}{4/3} - 1\right)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) = \frac{0{,}5}{4}\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

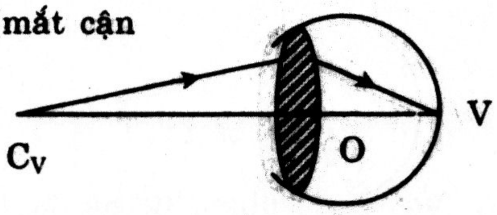
Lập tỉ số: $\frac{f}{f_0} = 4 \rightarrow f = 4f_0$

với $f_0 = \frac{1}{D} = \frac{1}{1} = 1\text{m}$ nên $f = 4$ (m)

49. ĐS: [A]

A. Sai, vì khi nhìn vật ở điểm cực viễn (mắt cận thị) thì độ tụ của thủy tinh thể là:

$$D = \frac{1}{OC_V} + \frac{1}{OV}$$



Với OC_V là lớn nhất còn OV không đổi nên D là nhỏ nhất.

Vậy khi nhìn vật ở điểm cực viễn thì độ tụ thủy tinh thể là nhỏ nhất.

50. ĐS: [D]

$$G = k.\frac{\text{Đ}}{|d'| + l} \text{ với } k = -\frac{d'}{d} \text{ và } l = 0$$

$$= -\frac{d'}{d}.\frac{\text{Đ}}{-d'} \text{ (vì } d' < 0)$$

$$= \frac{\text{Đ}}{d} = \frac{25}{2} = 12{,}5$$

Phần II. Theo chương trình phân ban

51. ĐS: [A]

$$t = 12s = \frac{12}{60} \text{ phút} = \frac{1}{5} \text{ phút}$$

Gia tốc góc quay:

$$\beta = \frac{\omega - \omega_0}{t} = \frac{3000\text{vòng/phút} - 1200\text{vòng/phút}}{\frac{1}{5}\text{phút}}$$

$$= 1800 \times 5\ \frac{\text{vòng}}{(\text{phút})^2} = 9000\ \frac{\text{vòng}}{(\text{phút})^2}$$

52. ĐS: [B]

$$\omega = \frac{100}{3}\text{ vòng/phút} = \frac{100}{3}.\frac{2\pi}{6}\text{ rad/s} = \frac{10\pi}{9}\text{ rad/s}$$

$$v = \omega R = \frac{10\pi}{9}.5 \approx 17{,}4\ (\text{cm/s})$$

53. ĐS: [C]

$$\omega = 602\ \frac{\text{vòng}}{\text{phút}} = 602.\frac{2\pi}{60}\frac{\text{rad}}{\text{s}} \approx 63\text{ rad/s}$$

$$W_đ = \frac{1}{2}I\omega^2$$

$$I = \frac{2W_đ}{\omega^2} = \frac{2.24400}{(63)^2} \approx 12{,}3\ (\text{kg.m}^2)$$

54. ĐS: [D]

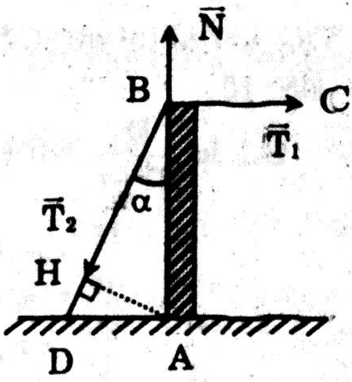
Khi trụ cân bằng: $\vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{N} = 0$

Với $\vec{N}$ là phản lực của mặt sàn lên trục có độ lớn N = Q = 17,32N.

Chiếu xuống phương thẳng đứng:

$$O - T_2\cos30^0 + N = 0$$

$$T_2 = \frac{N}{\cos30^0} = \frac{17{,}32}{\sqrt{3}/2} = 20\ (\text{N})$$



Và đối với trục quay A thì:

$$M_{\vec{T}_1} = M_{\vec{T}_2}$$

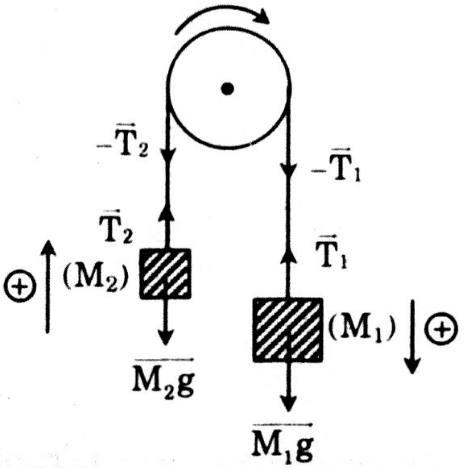
$$T_1.AB = T_2.AH = T_2.AB.\sin\alpha$$

$$T_1 = T_2\sin\alpha = 20.\sin30^0 = 10\ (\text{N})$$

55. ĐS: [C]

Điều kiện cân bằng của một vật có mặt chân đế là đường tác dụng của trọng lực phải đi qua mặt chân đế.

56. ĐS: [A]



Chọn chiều dương như hình vẽ

Vật A: $M_1g - T_1 = M_1a$ (1)

Vật B: $-M_2g + T_2 = M_2a$ (2)

Ròng rọc: $(T_1 - T_2)R = I.\beta = I.\frac{a}{R}$

$$\Rightarrow T_1 - T_2 = I.\frac{a}{R^2}$$

(1) + (2) ta có: $(M_1 - M_2)g - (T_1 - T_2) = (M_1 + M_2)a$

$$(M_1 - M_2)g - I.\frac{a}{R^2} = (M_1 + M_2)a$$

$$(M_1 - M_2)g = (M_1 + M_2 + \frac{I}{R^2})a$$

$$\Rightarrow a = \frac{M_1 - M_2}{M_1 + M_2 + \frac{I}{R^2}} \times g$$

57. ĐS: [B]

Có 3 loại thiên hà chính là thiên hà xoắn ốc, thiên hà êlip và thiên hà không định hình.

58. ĐS: [D]

Vì nguồn âm (còi ôtô) tiến lại gần mình nên tần số âm mà mình nghe được là:

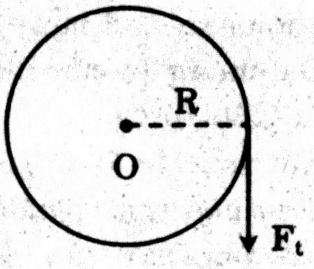
$$f = \frac{v}{v - v_S} \times f_S = \frac{330}{330 - 10} \times 1000 = 1031 \text{ (Hz)}$$

59. ĐS: [B]

Mômen lực:

$\mathfrak{M} = F_t \times R = I.\beta$

$\beta = \frac{F_t.R}{I} = \frac{100.0,5}{20} = 2,5 \text{ (rad/s}^2)$



Vận tốc góc sau 10s:

$\omega = \omega_0 + \beta.t = 0 + 2,5.10 = 25 \text{ (rad/s)}$

Vận tốc dài ở vành bánh xe:

$v = \omega R = 25.0,5 = 12,5 \text{ (rad/s)}$

60. ĐS: [C]

Động năng của đĩa:

$$W_đ = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

Với $I = \frac{1}{2}mR^2$; $\omega = \frac{v}{R}$ nên:

$$W_đ = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}.\frac{mR^2}{2}.\left(\frac{v}{R}\right)^2$$

$$W_đ = \frac{3}{4}mv^2.$$

ĐỀ 8

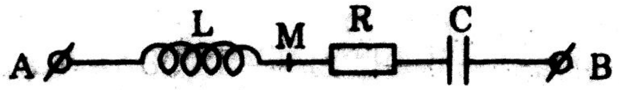
Phần chung cho tất cả thí sinh (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

1. Một vật dao động điều hòa trên đoạn thẳng MN với phương trình chuyển động: $x = 10\sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$cm

Quãng đường mà vật đi được trong thời gian 1s kể từ t = 0 là:

A. S = 5cm B. S = 10cm C. S = 15cm D. S = 20cm

2. Cho đoạn mạch như hình vẽ



Trong đó $R = 30\Omega$, $C = \frac{10^{-3}}{3\pi}$F, cuộn dây thuần cảm, tần số dòng điện f = 50Hz.

Độ lệch pha giữa hiệu điện thế tức thời u_{AM} và u_{MB} là

A. $\frac{3\pi}{4}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{5\pi}{6}$ D. $\frac{2\pi}{3}$

3. Các sóng điện từ có các bước sóng $\lambda_1 = 0{,}012$m, $\lambda_2 = 9{,}75.10^{-7}$m, $\lambda_3 = 10^{-10}$m. Bước sóng của sóng điện từ có tác dụng ion hóa chất khí là

A. Cả ba B. λ_1 và λ_2 C. Chỉ có λ_3 D. Chỉ có λ_1

4. Một chất phóng xạ lúc đầu có $7{,}07.10^{20}$ nguyên tử. Chu kì bán rã của chất phóng xạ là 8 ngày đêm. Biết $1Ci = 3{,}7.10^{10}$Bq

Độ phóng xạ của chất phóng xạ này sau 1,5 chu kì bán rã là

A. $2{,}30.10^5$Ci B. $6{,}77.10^3$Ci C. $5{,}46.10^{10}$Ci D. $2{,}51.10^{14}$Ci

5. Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng K = 10N/m và vật nặng dao động điều hòa theo phương nằm ngang với chu kì 2s, biên độ 10cm. Lúc t = 0 vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

Độ lớn lực đàn hồi của lò xo lúc t = 0,5s là

A. 0,5N B. 1,0N C. 1,5N D. 2,0N

6. Chọn câu sai

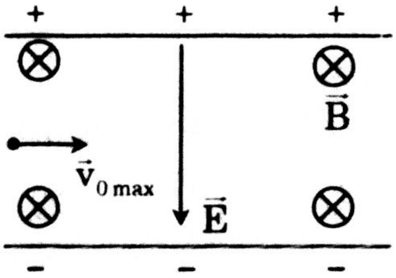
A. Điện trường biến thiên và từ trường biến thiên là hai đại lượng tồn tại riêng biệt, độc lập.

B. Từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra điện trường xoáy

C. Điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra từ trường xoáy

D. Từ trường xoáy có các đường cảm ứng từ bao quanh các đường sức của điện trường.

7. Chiếu lên bề mặt một kim loại có công thoát $A = 2{,}1eV$ (với $1eV = 1{,}6.10^{-19}J$) của tế bào quang điện ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 4850\,\mathring{A}$. Tách ra một chùm hẹp các êlectrôn có vận tốc ban đầu cực đại hướng vào một điện trường đều $\vec{B}$ sao cho $\vec{v}_{0max}$, $\vec{E}$ và $\vec{B}$ vuông góc với nhau từng đôi một.



Biết $B = 10^{-4}T$; $h = 6{,}625.10^{-34}J.s$; $c = 3.10^{8}m/s$; $m_e = 9{,}1.10^{-3}kg$

Để êlectrôn vẫn chuyển động thẳng không thay đổi hướng ban đầu của mình thì độ lớn của cường độ điện trường E là

A. E = 35,6 (V/m) B. 63,8 (V/m)

C. E = 51,2 (V/m) D. 40,3 (V/m)

8. Cho hạt nhân prôtôn có động năng $W_P = 1{,}8MeV$ bắn phá hạt nhân $^{7}_{3}Li$ đứng yên ta thu được hai hạt nhân X có cùng động năng $W_X = 9{,}6MeV$

Lấy các khối lượng $m_P \approx 4u$ và $m_X \approx 4u$.

Góc φ hợp bởi hai vectơ vận tốc của hai hạt X là

A. $\varphi = 30^0 45'$ B. $\varphi = 70^0 30'$ C. $\varphi = 112^0 45'$ D. $\varphi = 167^0 30'$

9. Hệ số công suất của đoạn mạch chứa cuộn dây thuần cảm và tụ điện là

A. 1 B. 0,25 C. 0 D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

10. Phương trình vi phân của li độ S của con lắc đơn có chiều dài *l* dao động bé nơi gia tốc trọng trường g là

A. $S'' - \frac{g}{l}S = 0$ B. $S'' + \frac{g}{l}S = 0$

C. $S'' + \frac{l}{g}S = 0$ D. $S'' + \sqrt{\frac{g}{l}}S = 0$

11. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Iâng, khoảng cách giữa hai khe là a = 1,5mm. Hai khe đặt ánh màu ảnh D = 2m.

Chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước bóng $\lambda_1 = 0{,}48\mu m$ và $\lambda_2 = 0{,}64\mu m$.

Khoảng cách gần nhất giữa vân sáng chính giữa O với vân sáng cùng màu với vân sáng ở O là

A. 2,56mm B. 2,60mm C. 2,65mm D. 2,70mm

12. Hạt nhân pôlini $^{210}_{84}Po$ phóng xạ α có chu kì bán rã 138 ngày. Ban đầu có 1g pôlini. Khối lượng pôlini còn lại là 125mg sau thời gian t

A. t = 400 ngày B. t = 384 ngày

C. t = 350 ngày D. t = 276 ngày

13. Trên mặt thoáng một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 20cm với phương trình dao động

$$u_A = u_B = \sin 100\pi t \text{ (cm)}$$

Vận tốc truyền sóng là v = 4m/s. Coi biên độ sóng không đổi. Biên độ và pha ban đầu của dao động tổng hợp tại trung điểm O của AB là

A. $A = 2\sqrt{2}$ cm và $\varphi = \frac{\pi}{4}$ B. A = 2cm và $\varphi = -\frac{\pi}{2}$

C. $A = \sqrt{2}$ cm và $\varphi = -\frac{\pi}{6}$ D. $A = \frac{\sqrt{2}}{2}$ cm và $\varphi = \frac{\pi}{3}$

14. Một khung dây hình chữ nhật có diện tích $S = 600cm^2$ gồm N = 200 vòng dây quay đều trong từ trường đều B = 0,1T với vận tốc n = 120 vòng/phút. Biết trục quay vuông góc với đường cảm ứng từ

Suất điện động hiệu dụng xuất hiện trong khung

A. E = 15V B. E = 13,5V C. E = 10,7V D. E = 8,8V

15. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng hai khe Iâng, lần lượt chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc từ màu đỏ đến tím thì khoảng cách vân giao thoa của các ánh sáng đơn sắc tương ứng

A. vẫn không đổi

B. lúc đầu không đổi nhưng sau tăng lên

C. tăng dần

D. giảm dần

16. Chu kì bán rã của U235 là $T = 7{,}13.10^8$ năm. Biết $x \ll 1$ thì $e^{-x} \approx 1 - x$; $N_A = 6{,}02.10^{23}mol^{-1}$. Số nguyên tử bị phân rã trong 1 năm từ 1g U235 là

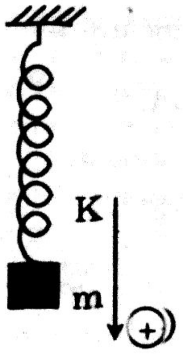
A. $\Delta N = 2{,}49.10^{12}$ B. $\Delta N = 4{,}52.10^{14}$

C. $\Delta N = 8{,}65.10^{10}$ D. $\Delta N = 5{,}46.10^{8}$

17. Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ, khối lượng m = 150g treo vào đầu lò xo nhẹ thẳng đứng như hình vẽ, độ cứng K = 60N/m. Kéo vật m theo phương thẳng đứng xuống dưới cách vị trí cân bằng một đoạn 5cm rồi thả cho vật chuyển động mà biểu thức là độ có dạng $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

Lấy chiều dương hướng xuống và t = 0 là lúc thả vật

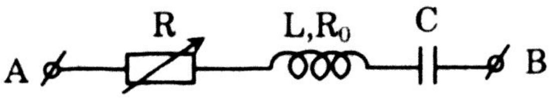
Biểu thức động năng của vật theo t là



A. $E_d = 75.10^4\cos^2(20t - \frac{\pi}{2})$ (J) B. $E_d = 75.10^4\sin^2(20t + \frac{\pi}{2})$ (J)

C. $E_d = 0{,}075\cos^2(20t + \frac{\pi}{2})$ (J) D. $E_d = 0{,}075\sin^2(20t - \frac{\pi}{2})$ (J)

18. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ



Trong đó R thay đổi, $R_0 = 40\Omega$; $L = \frac{0,2}{\pi}$ H; $C = \frac{10^{-3}}{8\pi}$ F, tần số f = 50Hz, hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AB không đổi.

Công suất của mạch đạt cực đại thì R bằng

A. 50Ω B. 20Ω C. 100Ω D. 125Ω

19. Chọn câu sai

A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính

B. Ánh sáng trắng là tập hợp của 7 ánh sáng đơn sắc

C. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với ánh sáng đỏ khác với ánh sáng tím

D. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng có bước sóng xác định.

20. Nguồn gốc của năng lượng Mặt trời là do

A. phóng xạ B. phản ứng hạt nhân nhân tạo

C. sự phân hạch D. phản ứng nhiệt hạch.

21. Ở 20^0C chu kì của quả lắc đồng hồ (coi như con lắc đơn) là 2s. Biết hệ số dãn nở của thanh treo quả lắc là $\alpha = 1,85.10^{-5}K^{-1}$

Ở 30^0C trong 1 ngày đêm (24h) số dao động của quả lắc đồng hồ là

A. 43000 B. 43050 C. 43196 D. 43100

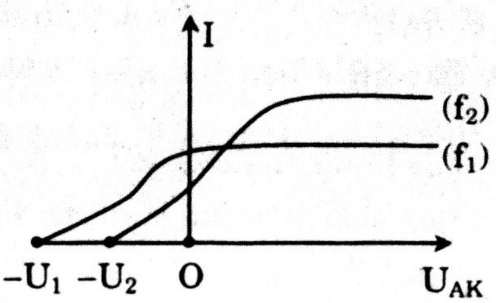
22. Cho mạch dao động điện từ gồm cuộn dây chỉ có độ tự cảm L = 50mH và tụ điện có điện dung C = 5μF. Lấy $\frac{1}{\pi} = 0,318$. Tần số dao động riêng của mạch là

A. f = 318Hz B. f = 200Hz

C. $f = 3,14.10^{-2}$Hz D. $f = 2.10^{-5}$Hz

23. Cho hai chùm ánh sáng đơn sắc có tần số f_1 và f_2 lần lượt chiếu vào catốt của một tế bào quang điện, ta được hai đường đặc trưng vôn–ampe như hình vẽ.

So sánh hai tần số f_1 và f_2 thì



A. $f_1 < f_2$ B. $f_1 = f_2$ C. $f_1 > f_2$ D. $f_1 = \frac{f_2}{2}$

24. Hiện nay trong quặng urani thiên nhiên có lẫn U238 và U235 theo tỉ lệ số nguyên tử là 140 : 1. Giả thiết ở thời điểm tạo thành Trái đất tỉ lệ trên là 1 : 1. Biết chu kì bán rã của U238 là $4{,}5.10^9$ năm và của U235 là $7{,}13.10^8$ năm.

Tuổi Trái đất là

A. 2.10^8 năm B. 6.10^9 năm C. 4.10^{14} năm D. 8.10^{12} năm

25. Chọn câu đúng

Trong dao động điều hòa thì li độ, vận tốc và gia tốc là ba đại lượng biến đổi theo thời gian có cùng

A. biên độ B. pha

C. tần số góc D. pha ban đầu

26. Cho một đoạn mạch xoay chiều gồm cuộn dây và tụ điện mắc nối tiếp. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch không đổi.

Khi hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch cùng pha với dòng điện thì

A. hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây lệch pha với dòng điện góc $\frac{\pi}{2}$

B. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch bằng hiệu của hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây và hai đầu tụ

C. công suất của mạch bằng 0

D. công suất của mạch đạt cực đại

27. Trong mỗi phút có $1{,}875.10^{18}$ êlectrôn đập vào đối catốt của ống Rơnghen. Biết $e = 1{,}6.10^{-19}C$

Cường độ dòng điện qua ống Rơnghen là

A. $I = 5mA$ B. $I = 1A$ C. $I = 20mA$ D. $I = 0{,}8mA$

28. Radi $^{226}_{88}Ra$ đứng yên phóng xạ α ta thu được hạt nhân con là X. Cho biết $m_\alpha = 4{,}0025u$, $m_X = 221{,}97u$. Năng lượng tỏa ra được chuyển thành động năng hạt α chiếm tỉ lệ

A. 6.55% B. 27,32% C. 69,40% D. 98,23%

29. Con lắc lò xo treo thẳng đứng. Vật được giữ ở vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên. Thả cho vật dao động điều hòa. Biết m = 100g, K = 10N/m, lấy $g = 10m/s^2$. Vận tốc cực đại của vật là

A. 1m/s B. 0,75m/s C. 0,5m/s D. 0,25m/s

30. Đặt hiệu điện thế xoay chiều $u = U\sqrt{2}\sin 100\pi t$ vào hai đầu đoạn mạch RLC trong đó U, R, L không đổi với $L = \frac{1}{\pi}H$ còn C thay đổi.

Công suất tiêu thụ trên mạch lớn nhất khi

A. $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}F$ B. $C = \frac{2.10^{-4}}{\pi}F$

C. $C = \frac{10^{-4}}{\pi}F$ D. $C = \frac{5.10^{-3}}{\pi}F$

31. Thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Iâng. Chiếu đồng thời vào hai khe 2 ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0{,}40\mu m$ và $\lambda_2 > \lambda_1$ thì ta thấy tại vị trí vân bậc 3 của ánh sáng có bước sóng λ_1 có hai vân sáng trùng nhau. Bước sóng λ_2 bằng

A. 1,20μm B. 0,60μm C. 0,48μm D. 0,55μm

32. $^{60}_{27}Co$ là chất phóng xạ β^- có chu kì bán rã T = 5.33 năm lúc đầu có 100g cô ban. Cho $N_A = 6{,}023.10^{23}mol^{-1}$. Độ phóng xạ của mẩu chất trên sau hai chu kì bán rã là

A. $H = 8{,}23.10^{10}Bq$ B. $H = 2{,}64.10^{20}Bq$

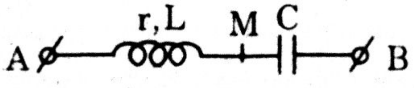
C. $H = 5{,}18.10^{12}Bq$ D. $H = 1{,}05.10^{15}Bq$

33. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số góc $\omega = 10$ rad/s có các biên độ $A_1 = 2cm$ và $A_2 = 1cm$, các pha ban đầu tương ứng $\varphi_1 = \dfrac{\pi}{3}$ và $\varphi_2 = \pi$.

Vận tốc cực đại của vật là

A. 10cm/s B. $10\sqrt{3}$ cm/s C. 20cm/s D. $10\sqrt{5}$ cm/s

34. Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ trong đó cuộn dây có điện trở thuần. Biết $U_{AM} = 40V$, hiệu điện thế u_{AM} và dòng điện i lệch pha góc 30^0, $U_{MB} = 60V$. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa A và B là



A. $U_{AB} = 52{,}9$ (V) B. $U_{AB} = 100$ (V)

C. $U_{AB} = 42{,}3$ (V) D. $U_{AB} = 86{,}5$ (V)

35. Biết giới hạn quang điện của kẽm là 0,35μm. Nếu chiếu một chùm tia hồng ngoại vào tấm kẽm tích điện âm, thì

A. tấm kẽm mất dần điện tích dương

B. tấm kẽm mất dần điện tích âm

C. tấm kẽm trở nên trung hòa điện

D. điện tích âm của tấm kẽm không đổi.

36. Pôlini ^{210}Po có chu kì bán rã 138 ngày. Lấy $N_A = 6{,}02.10^{23}mol^{-1}$. Khối lượng pôlini có độ phóng xạ 1Ci là

A. m = 2,137mg B. m = 0,693mg

C. m = 0,222mg D. m = 1,250mg

37. Câu phát biểu nào sau đây là sai?

Một vật dao động điều hòa thẳng với biên độ A, chu kì T thì

A. thời gian giữa hai lần liên tiếp có vận tốc bằng không là $\dfrac{T}{2}$

B. quãng đường đi được giữa hai lần liên tiếp có độ lớn vận tốc đạt cực đại là 2A

C. chuyển động của vật là biến đổi đều

D. vận tốc trung bình trong thời gian một chu kì là $\frac{4A}{T}$.

38. Một khung dây dẹt có diện tích $S = 100cm^2$, gồm $N = 100$ vòng quay đều trong từ trường đều $B = 0,5T$ với vận tốc $n = 50\frac{vòng}{s}$ lúc đầu $\vec{B}$ vuông góc với tiết diện khung dây, sau đó $\frac{1}{600}$ s thì suất điện động của khung là

A. e = 157V B. e = 78,5V C. e = 50,6V D. e = 25,0V

39. Bước sóng giới hạn của kim loại là 5200 $\overset{o}{A}$. Lần lượt chiếu vào kim loại này các bức xạ đỏ, hồng ngoại, tử ngoại, tia X.

Các êlectrôn quang điện sẽ được bứt ra khi chiếu bức xạ

A. đỏ, hồng ngoại B. hồng ngoại, tử ngoại

C. tia X, đỏ D. tử ngoại, tia X.

40. Giữa động lượng P và động năng W của hạt nhân có khối lượng m chúng thỏa mãn hệ thức

A. $P^2 = 2mW$ B. $P^2 = \frac{2W}{m}$ C. $W^2 = 2mP$ D. $P^2 = \frac{1}{2}mW$

Phần riêng: Thí sinh chỉ được chọn làm 1 trong 2 phần (Phần I hoặc phần II)

Phần I. Theo chương trình không phân ban (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

41. Cho hai thấu kính đồng trục O_1, O_2 đặt cách nhau 10cm có tiêu cự lần lượt là $f_1 = 10cm$ và $f_2 = 40cm$. Khoảng cách giữa hai thấu kính là 10cm. Trước thấu kính O_1 (về phía không có thấu kính O_2) đặt vật phẳng nhỏ AB vuông góc với trục chính

Để ảnh qua hệ thấu kính là ảnh ảo có độ cao gấp 20 lần vật AB thì vật AB cách thấu kính O_1 một khoảng

A. $d_1 = 7cm$ B. $d_1 = 8cm$ C. $d_1 = 9cm$ D. $d_1 = 10cm$

42. Một người có khoảng nhìn rõ từ 25cm đến vô cực quan sát một vật nhỏ qua kính lúp có độ tụ +10 điốp. Mắt đặt sát sau kính

Vật phải đặt trước kính và cách kính trong khoảng

A. từ 0 → 5cm B. từ 5cm → 10cm

C. từ $\frac{15}{7}$ cm → $\frac{50}{7}$ cm D. từ $\frac{50}{7}$ cm → 10cm

43. Sợi quang học là ứng dụng của

A. hiện tượng phản xạ B. hiện tượng phản xạ toàn phần

C. hiện tượng khúc xạ D. hiện tượng truyền thẳng ánh sán

44. Chọn câu đúng

Chiết suất tỉ đối giữa môi trường khúc xạ và môi trường tới

A. luôn lớn hơn 1

B. luôn nhỏ hơn 1

C. bằng tỉ số giữa chiết suất tuyệt đối của môi trường khúc xạ và chiế suất tuyệt đối của môi trường tới

D. bằng tỉ số giữa chiết suất tuyệt đối của môi trường tới và chiết suấ tuyệt đối của môi trường khúc xạ.

45. Cho một thấu kính hội tụ có độ tụ D = +5 điốp. Vật AB vuông góc v trục chính và cách thấu kính 10cm cho ảnh

A. cao gấp 2 lần vật, cách thấu kính 20cm về phía trước thấu kính (cùn phía với vật AB)

B. cao gấp 3 lần vật, cách thấu kính 30cm về phía trước thấu kính (cùn phía với vật AB)

C. cao bằng nửa lần vật, cách thấu kính 5cm về phía trước thấu kính

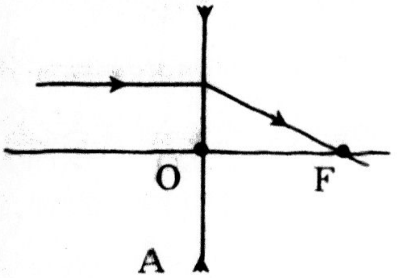
D. cao bằng nửa lần vật, cách thấu kính 10cm về phía sau thấu kín (khác phía với vật AB).

46. Một kính thiên văn được điều chỉnh để một người mắt không tật nhì được ảnh rõ nét của vật ở vô cực mà không điều tiết. Khi đó vật kính v thị kính cách nhau 82cm và độ bội giác là 40

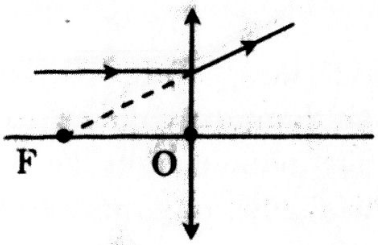
Tiêu cự vật kính (f_1) là

A. f_1 = 2cm B. f_1 = 80cm C. f_1 = 74cm D. f_1 = 60cm

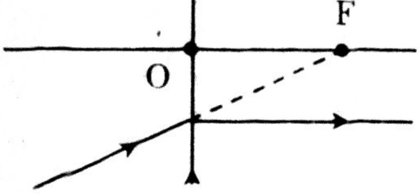
47. Đường đi của tia sáng qua thấu kính nào sau đây là đúng?



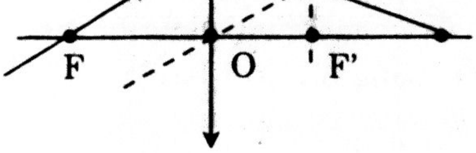
A



B



C



D

8. Chọn câu sai

Một gương cầu lõm có bán kính 1m. Điểm sáng S nằm trên trục chính cách đỉnh gương 30cm. Ảnh S′ của S

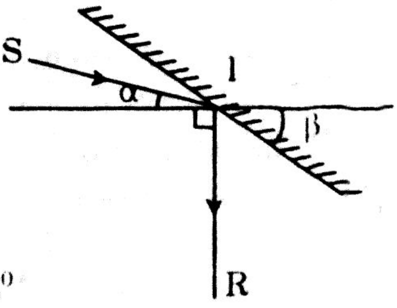
A. nằm trên trục chính

B. cách đỉnh gương 75cm

C. là ảnh ảo

D. nằm cùng phía với S so với gương.

9. Gương phẳng có mặt phản xạ quay về phía dưới, hứng một chùm tia sáng song song SI và hợp với phương ngang góc $\alpha = 45^0$. Gương hợp với phương nằm ngang góc β như hình vẽ. Để chùm tia phản xạ IR thẳng đứng thì



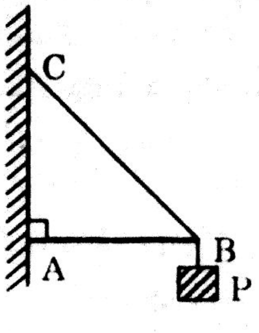
A. $\beta = 22{,}5^0$ B. $\beta = 30^0$

C. $\beta = 45^0$ D. $\beta = 67{,}5^0$

0. Vật kính của kính hiển vi có tiêu cự 5mm, thị kính có tiêu cự 4cm. Vật được đặt trước vật kính và cách vật kính 5.1mm. Người quan sát mắt không tật. khoảng nhìn rõ ngắn nhất là 20cm, đặt mắt sát sau thị kính để quan sát ảnh qua kính mà mắt không điều tiết. Độ bội giác của kính

A. $G_{\infty} = 250$ B. $G_{\infty} = 300$ C. $G_{\infty} = 180$ D. $G_{\infty} = 420$

1. Một quả cầu trọng lượng P = 43N được treo dưới giá như hình vẽ. biết AB = AC. Lực căng dây BC (gọi là T) và phản lực của tường lên thanh AB (gọi là Q) là



A. T = 60,8N; Q = 60,8N

B. T = 60,8N; Q = 43,0N

C. T = 52.4N; Q = 43.0N

D. T = 52.4N; Q = 60.8N

2. Một vô lăng hình đĩa tròn có khối lượng m = 500kg, bán kính r = 20cm đang quay quanh trục của nó với vận tốc n = 480 vòng/phút. Tác dụng một mômen hãm lên vô lăng thì vô lăng dừng lại sau khi đã quay thêm được 200 vòng nữa.

Mômen hãm đó có độ lớn bằng

A. 10N.m B. 15N.m C. 8N.m D. 22N.m

3. Lần lượt tác dụng hai đĩa tròn một mômen lực có độ lớn không đổi. Hai đĩa có khối lượng bằng nhau còn bán kính thì $R_2 = 2R_1$.

Gia tốc góc quay xung quanh trục đối xứng qua tâm đĩa và vuông góc với đĩa tương ứng với bán kính hai đĩa là β_1 và β_2 thì

A. $\beta_2 = 2\beta_1$ B. $\beta_2 = \frac{1}{2}\beta_1$ C. $\beta_2 = 4\beta_1$ D. $\beta_2 = \frac{1}{4}\beta_1$

54. Một quả cầu đặc, một nửa bằng nhựa, một nửa bằng thép đặt trên mặt bàn nhẵn nằm ngang. Quả cầu có thể cân bằng

A. bền | B. không bền

C. phiếm định | D. bền hoặc không bền.

55. Chọn câu sai

A. Sao là một thiên thể nóng sáng

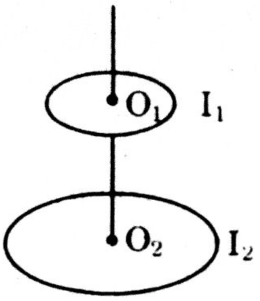
B. Xung quanh một số sao còn có các hành tinh chuyển động

C. Độ sáng mà ta nhìn thấy của một ngôi sao phụ thuộc vào khoảng cách từ ngôi sao đến ta

D. Độ sáng thực của mỗi sao phụ thuộc vào công suất bức xạ của nó.

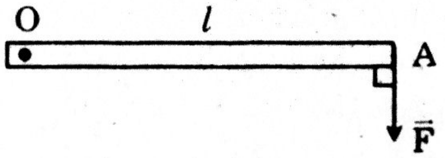
56. Hai đĩa tròn đồng chất có mômen quán tính I_1 và I với $I_2 = 2I_1$ được treo bằng dây mềm như hình vẽ. Ta quay đĩa dưới nhiều vòng cho đoạn dây O_1O_2 xoắn lại rồi thả nhẹ cho hai đĩa quay.

Vận tốc góc hai đĩa lần lượt là ω_1 và ω_2 (tương ứng với I_1, I_2) liên hệ bởi hệ thức



A. $\omega_2 = 2\omega_1$ B. $\omega_2 = -\frac{\omega_1}{2}$ C. $\omega_2 = -4\omega_1$ D. $\omega_2 = \frac{\omega_1}{4}$

57. Một thanh đồng chất OA có chiều dài l = 5m có thể quay trong mặt phẳng nằm ngang quanh trục thẳng đứng qua O. Ban đầu thanh đứng yên. Tác dụng lực F vào đầu A và vuông góc với thanh thì thanh sẽ quay nhanh dần đều. Lúc thanh quay được góc 30^0 thì vận tốc của đầu thanh là 0,1m/s



Thời gian để thanh quay được góc 30^0 là

A. 52s B. 86s C. 38s D. 15s

58. Một trục hình trụ lúc đầu đứng yên. Với mômen lực 20N.m thì trục sẽ quay. Mômen động lượng của trục sau khi bắt đầu quay được 0,8s là

A. 25,0kg.m^2/s B. 18,0kg.m^2/s C. 16,0kg.m^2/s D. 75kg.m^2/s

59. Vật ở trạng thái cân bằng không bền khi vị trí trọng tâm của vật ở trạng thái cân bằng.

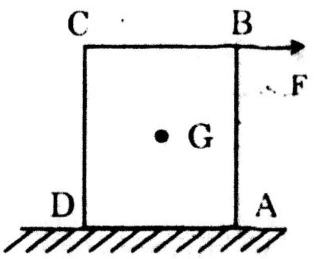
A. thấp hơn so với vị trí trọng tâm của nó ở các vị trí lân cận

B. cao hơn so với vị trí trọng tâm của nó ở các vị trí lân cận

C. không đổi

D. có một độ cao không đổi.

). Một khối trụ đồng chất có tiết diện thẳng ABCD (đi qua khối tâm G) đặt trên mặt ngang như hình vẽ. Khối trụ có khối lượng 9kg, chiều rộng AD = 50cm và chiều cao AB = 75cm. Lực $\vec{F}$ tác dụng lên khối trụ tại B và nằm ngang. Lấy $g = 10m/s^2$. Để khối trụ có thể quay quanh cạnh qua A thì độ lớn lực $\vec{F}$ phải có độ lớn



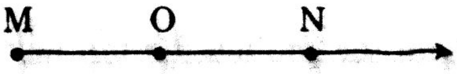
A. F > 20N　　B. F > 15N　　C. F > 8N　　D. F > 30N

TRẢ LỜI

hần chung cho tất cả thí sinh

ĐS: [D]

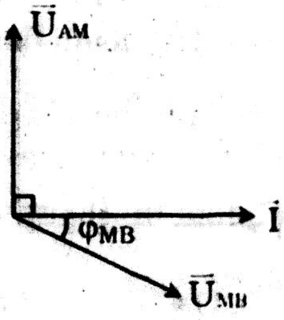
Chu kì $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\pi} = 2$ (s)



- Lúc t = 0: $x_1 = 10\sin\frac{\pi}{2} = 10$ (cm): tại N
- Lúc t = 1s: $x_2 = 10\sin(\pi + \frac{\pi}{2}) = 10\sin\frac{3\pi}{2} = -10$ (cm): tại M

Mặt khác $\Delta t = 1s < T = 2s$. Vậy vật đã đi từ N đến M với quảng đường $S = NM = 2A = 20$ (cm)

ĐS: [A]



- $\omega = 2\pi f = 100\pi$ (rad/s)
- $Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{\frac{10^{-3}}{3\pi}.100} = 30\ (\Omega)$
- $tg\varphi_{MB} = -\frac{Z_C}{R} = -\frac{30}{30} = -1 \Rightarrow \varphi_{MB} = -\frac{\pi}{4}$
- Có giản đồ vectơ như hình bên
- Dựa vào giản đồ ta thấy: u_{AM} = sớm pha hơn u_{MB} góc:

$$\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4} = \frac{3\pi}{4}$$

ĐS: [C]

Tác dụng iôn hóa chất khí là biểu hiện của tính chất hạt của sóng điện từ. Mà sóng điện từ có bước sóng càng ngắn thì tính chất hạt thể hiện càng rõ nét. Vậy sóng điện từ có bước sóng $\lambda_3 = 10^{-10}$m (tia Rơnghen) có tác dụng ion hóa chất khí.

4. ĐS: [B]

$$2^{-t/T} = 2^{-1,5} = \frac{1}{2^{3/2}} = \frac{1}{\sqrt{2^3}} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

Số hạt nhân có sau 1,5 chu kì:

$$N = N_0.2^{-t/T} = \frac{N_0}{2\sqrt{2}} = \frac{7,07.10^{20}}{2\sqrt{2}} = 2,5.10^{20}$$

Độ phóng xạ:

$$H = \lambda.N = \frac{0,693}{T}.N$$

Với T = 8 ngày = 8 × 24 × 3600 (s)

Nên $H = \frac{0,693}{8.24.3600}.2,5.10^{20}$ (Bq)

Và $1Bq = \frac{1}{3,7.10^{10}}$ Ci nên:

$$H = \frac{0,693}{8.24.3600}.2,5.10^{20}.\frac{1}{3,7.10^{10}} \approx 6,77.10^{3} \text{ (Ci)}$$

5. ĐS: [B]

Phương trình chuyển động: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

Với $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi$ (rad/s)

A = 10cm

Lúc t = 0 thì x = 0 và v > 0 nên

$$\begin{cases} 0 = A\sin\varphi \\ v = \omega A\cos\varphi > 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \sin\varphi = 0 \\ \cos\varphi > 0 \end{cases} \rightarrow \varphi = 0$$

Vậy: $x = 10\sin\pi t$ (cm)

Lúc t = 0,5s thì $x = 10\sin\frac{\pi}{2} = 10$ (cm): lò xo bị biến dạng 10cm (vì lò xo nằm ngang nên lúc vật ở vị trí cân bằng lò xo không biến dạng)

Vậy độ lớn lực đàn hồi là

$$F = k.\Delta l = 10.0,1 = 1,0 \text{ (N)}$$

6. ĐS: [A]

A. Sai, vì điện trường biến thiên thì sinh ra từ trường xoáy và ngược lại, tức chúng không thể tồn tại riêng biệt, độc lập với nhau.

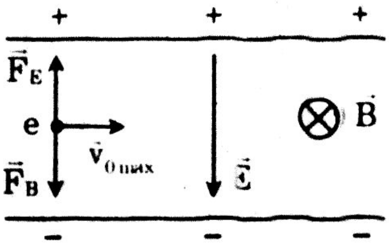
7. ĐS: [D]

- Có $v_{max} = \sqrt{\frac{2}{m}\left(\frac{hc}{\lambda} - A\right)}$

$$= \sqrt{\frac{2}{9,1.10^{-31}}\left(\frac{6,625.10^{-34}.3.10^{8}}{0,485.10^{-6}} - 2,1.1,6.10^{-19}\right)}$$

$$= 4,03.10^{5} \text{ (m/s)}$$

- Hạt êlectrôn chịu tác dụng hai lực: lực điện trường $\vec{F}_E$ và lực Lorenxơ $\vec{F}_B$ ngược hướng như hình vẽ và có độ lớn bằng nhau thì hạt êlectrôn sẽ chuyển động thẳng và không đổi hướng ban đầu:



$$F_E = F_B \text{ hay } eE = eBv_{0max}$$

$$E = Bv_{0max} = 10^{-4} \times 4{,}03.10^5 = 40{,}3 \text{ (V/m)}$$

8. ĐS: [D]

Định luật bảo toàn động lượng:

$$\vec{P}_P = \vec{P}_{1X} + \vec{P}_{2X}$$

$$P_P^2 = P_{1X}^2 + P_{2X}^2 + 2P_{1X}.P_{2X}.\cos\varphi$$

Vì hai hạt nhân X có cùng động năng nên chúng cùng động lượng:

$$P_{1X} = P_{2X} = P_X$$

Do đó: $P_P^2 = 2P_X^2 + 2P_X^2.\cos\varphi$

$$\cos\varphi = \frac{P_P^2}{2P_X^2} - 1$$

Với $P_P^2 = 2m_PW_P$ và $P_X^2 = 2m_XW_X$

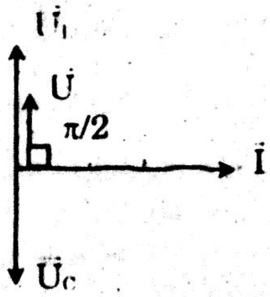
Vậy: $\cos\varphi = \dfrac{2m_PW_P}{4m_XW_X} - 1$

$$= \frac{2.1.1{,}8}{4.4.9{,}6} - 1 \approx -0{,}9766$$

$\Rightarrow \quad \varphi = 167^0 30'$

9. ĐS: [C]

Độ lệch pha giữa hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch và dòng điện là $\varphi = \pm\dfrac{\pi}{2}$



Hệ số công suất

$$\cos\varphi = \cos\left(\pm\frac{\pi}{2}\right) = 0$$

10. ĐS: [B]

Phương trình vi phân của dao động bé của con lắc đơn là:

$$S'' + \frac{g}{l}.S = 0$$

11. ĐS: [A]

Vị trí của vân sáng cùng màu với vân sáng ở O chính là nơi có 2 vân sáng trùng nhau. Tại đó:

$$x = k_1i_1 = k_2i_2$$

$$k_1\frac{\lambda_1D}{a} = k_2.\frac{\lambda_2D}{a}$$

$$\Rightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2$$

$$k_1 = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}.k_2 = \frac{0,64}{0,48}k_2 = \frac{4}{3}k_2$$

Với k_1, k_2 là các số nguyên nên $k_2 = 0; \pm3; \pm6; \ldots$

ứng với $k_1 = 0; \pm4; \pm8; \ldots$

Vị trí gần O nhất ứng với $k_1 = \pm4$

Nên: $x = k_1\frac{\lambda_1 D}{a} = \pm4.\frac{0,48.10^{-6}.2}{1,5.10^{-3}} = \pm2,56.10^{-3}\ (m) = \pm2,56\ (mm)$

12. ĐS: [B]

Theo định luật phóng xạ:

$$m = m_0.2^{-t/T}$$

$$\rightarrow 2^{t/T} = \frac{m_0}{m} = \frac{1}{0,125} = 8 = 2^3$$

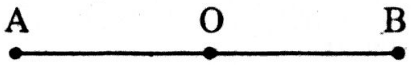
$$\frac{t}{T} = 3 \rightarrow t = 3T = 384\ (\text{ngày})$$

13. ĐS: [B]

$u_A = u_B = \sin 100\pi t\ (cm)$

Vì O cách đều A và B nên biểu thức sóng tại O do A và B truyền tới là

$$u_{1(0)} = u_{2(0)} = \sin 100\pi(t - \frac{x}{v})$$



Với $x = OA = OB = 10\ (cm) = 0,1\ (m)$

Nên: $u_{1(0)} = u_{2(0)} = \sin 100\pi(t - \frac{0,1}{4})$

$$= \sin(100\pi t - 2,5\pi)$$

$$= \sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})\ (cm)$$

Phương trình dao động tổng hợp tại O:

$$u_{(0)} = u_{1(0)} + u_{2(0)}$$

$$= 2\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})\ (cm)$$

Vậy: $A = 2cm$ và $\varphi = -\frac{\pi}{2}$

14. ĐS: [C]

Suất điện động cực đại:

$$E_0 = NBS\omega = NBS.2\pi.n$$

Suất điện động hiệu dụng:

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{N.BS.2\pi n}{\sqrt{2}} \quad \text{với } n = \frac{120}{60} = 2\ (\text{vòng/s})$$

Nên $$E = \frac{200.0,1.600.10^{-4}.2\pi.2}{\sqrt{2}} \approx 10,7\ (V)$$

15. ĐS: [D]

Khoảng cách vân sáng của ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ:

$$i = \frac{\lambda D}{a}$$

Từ đỏ tới tím thì λ giảm dần nên i giảm dần

16. ĐS: [A]

- Số nguyên tử còn lại: $N = N_0.e^{-\lambda t}$
- Số nguyên tử bị phân rã:

$$\Delta N = N_0 - N = N_0(1 - e^{-\lambda t}) \ (*)$$

Với: $+ \ N_0 = \frac{m_0}{A}.N_A$

$$= \frac{1}{235}.6{,}02.10^{23} = 25{,}617.10^{20} \text{ (nguyên tử)}$$

$$+ \ \Delta t = \frac{0{,}693}{T}.t = \frac{0{,}693}{7{,}13.10^8} \times 1 \ll 1$$

nên $e^{-\lambda t} \approx 1 - \lambda t$

$(*) \Rightarrow \Delta N = N_0(1 - 1 + \lambda t) = N_0.\lambda.t$

$$= 25{,}617.10^{20}.\frac{0{,}693}{7{,}13.10^8} \approx 2{,}49.10^{12}$$

17. ĐS: [C]

Phương trình chuyển động của vật: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

Với: $\bullet \ \omega = \sqrt{\frac{K}{m}} = \sqrt{\frac{60}{0{,}15}} = 20$ **(rad/s)**

- $A = 5cm = 5.10^{-2}$ **(m)**
- $t = 0, \ x = +5cm$ **nên.**

$$5 = 5\sin\varphi \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$$

Vậy: $x = 5.10^{-2}\sin(20t + \frac{\pi}{2})$ **(m)**

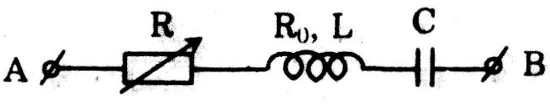
Biểu thức tính động năng: $E_đ = \frac{1}{2}mv^2$

Với: $m = 0{,}15kg$

$$v = 1.\cos(20t + \frac{\pi}{2}) \text{ (m/s)}$$

Nên $E_đ = \frac{1}{2}.0{,}15.\cos^2(20t + \frac{\pi}{2}) = 0{,}075\cos^2(20t + \frac{\pi}{2})$ (J)

18. ĐS: [B]



$$Z_L = L\omega = \frac{0,2}{\pi}.100\pi = 20\ (\Omega)$$

$$Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{\dfrac{10^{-3}}{8\pi}.100\pi} = 80\ (\Omega)$$

Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch:

$$P = I^2(R + R_0)$$

$$= \frac{U^2}{(R + R_0)^2 + (Z_L - Z_C)^2}(R + R_0)$$

$$= \frac{U^2}{(R + R_0) + \dfrac{(Z_L - Z_C)^2}{R + R_0}}$$

$$P: \max \Leftrightarrow R + R_0 + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R + R_0}: \min$$

$$\Leftrightarrow R + R_0 = \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R + R_0}$$

$$\Leftrightarrow R + R_0 = |Z_L - Z_C|$$

$$= -40 + |20 - 80| = 20\ (\Omega)$$

9. ĐS: [B]

B. Sai, vì ánh sáng trắng là tập hợp của vô số các ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu biến thiên liên tục từ đỏ tới tím.

0. ĐS: [D]

D. Đúng, vì trong lòng Mặt trời tồn tại nhiệt độ rất cao cho phép các phản ứng nhiệt hạch xảy ra.

1. ĐS: [C]

ở 20^0C: $T_{20} = 2\pi\sqrt{\dfrac{l_{20}}{g}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{l_0(1 + 20\alpha)}{g}}$

ở 30^0C: $T_{30} = 2\pi\sqrt{\dfrac{l_{30}}{g}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{l_0(1 + 30\alpha)}{g}}$

Lập tỉ số: $\dfrac{T_{30}}{T_{20}} = \sqrt{\dfrac{1 + 30\alpha}{1 + 20\alpha}} = \sqrt{\dfrac{1 + 30.1,85.10^{-5}}{1 + 20.1,85.10^{-5}}}$

$$T_{30} = T_{20}.\sqrt{\frac{1 + 0,000555}{1 + 0,00037}} = 2\sqrt{\frac{1,000555}{1,00037}}$$

$$= 2,0001848\ (s)$$

Số dao động quả lắc trong mỗi ngày (86400s)

$$N = \frac{86400}{2,0001848} \approx 43196\ (\text{daö động})$$

22. ĐS: [A]

Tần số dao động riêng của mạch dao động là:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Với $\begin{cases} L = 50mH = 50.10^{-3} = 5.10^{-2}H \\ C = 5\mu F = 5.10^{-6} \end{cases}$

Nên: $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{5.10^{-2}.5.10^{-6}}} = \dfrac{10^{3}}{\pi} = 318\ (Hz)$

23. ĐS: [C]

$$\left.\begin{aligned} hf &= A + \frac{1}{2}mv_{0max}^2 \\ e|U_h| &= \frac{1}{2}mv_{0max}^2 \end{aligned}\right\} \Rightarrow hf = A + e|U_h|$$

Vậy: $hf_1 = A + e.U_1$

$hf_2 = A + e.U_2$

Vì $U_1 > U_2$ nên $f_1 > f_2$

24. ĐS: [B]

- Số hạt nhân U238 và U235 hiện nay:

$$N_{238} = N_0 e^{-\lambda_{238}.t}$$

$$N_{235} = N_0 .e^{-\lambda_{235}.t}$$

- Lập tỉ số: $\dfrac{N_{238}}{N_{235}} = \dfrac{e^{-\lambda_{238}.t}}{e^{-\lambda_{235}.t}} = e^{(\lambda_{235}-\lambda_{238}).t}$ (*)

Với: $\dfrac{N_{238}}{N_{235}} = \dfrac{140}{1}$

Và: $\lambda_{235} - \lambda_{238} = \dfrac{0,693}{T_{235}} - \dfrac{0,693}{T_{238}} = 0,693.\dfrac{T_{238} - T_{235}}{T_{238} - T_{235}}$

$$= 0,693.\frac{(45 - 7,13).10^8}{45.7,13.10^{16}} = \frac{26,2439}{320,85}.10^{-8}$$

Lấy lôgarit mêpe 2 vế của (*)

$$\ln\frac{N_{238}}{N_{235}} = (\lambda_{235} - \lambda_{238}).t$$

$$\ln 140 = \frac{26,2439}{320,85}.10^{-8}.t$$

$$\Rightarrow t = \ln 140 \times \frac{320,85}{26,2439}.10^{8}$$

$$= 4,936 \times \frac{320,85}{26,2439}.10^{8} \approx 6.10^{9}\ (\text{năm})$$

5. ĐS: [C]

Nếu $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ thì

$$v = \omega A\cos(\omega t + \varphi) = \omega A\sin(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$$

$$a = -\omega^2 A\sin(\omega t + \varphi) = \omega^2 A\sin(\omega t + \varphi + \pi)$$

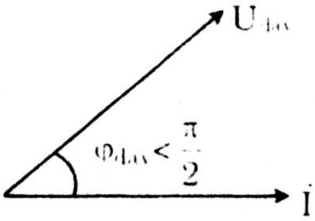
Vậy 3 đại lượng trên khác biên độ, khác pha và khác pha ban đầu nhưng cùng tần số góc ω.

6. ĐS: [D]

Có: $\operatorname{tg}\varphi = \dfrac{Z_L - Z_C}{R} = 0$

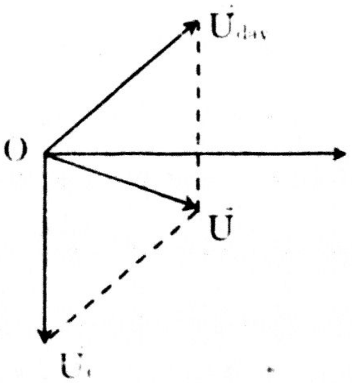
$\Rightarrow R \neq 0$ và $Z_L = Z_C$

A. Sai, vì cuộn dây có $R \neq 0$ nên giản đồ vectơ của hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây như hình vẽ, vậy $\varphi_{dây} \neq \dfrac{\pi}{2}$



B. Sai, vì dựa vào giản đồ vectơ ta có:

$$U \neq |U_{dây} - U_C|$$



C. Sai, vì công suất đoạn mạch là

$$P = I^2R \neq 0$$

D. Đúng vì $Z_L = Z_C$

$\to Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$: nên

$$P = I^2.R = \frac{U^2}{Z^2_{min}}.R \text{ nên } P: \max$$

7. ĐS: [A]

Điện lượng đập vào đối catôt cũng là điện lượng qua ống Rơnghen trong 1 phút là:

$$q = n.e = 1,875.10^{18}.1,6.10^{-19} = 0,3\ (C)$$

Cường độ dòng điện qua ống:

$$I = \frac{q}{t} = \frac{0,3}{60} = 5.10^{-3}\ (A) = 5\ (mA)$$

8. ĐS: [D]

Phản ứng $^{226}_{88}Ra \to {}^{4}_{2}\alpha + {}^{222}_{86}X$

- Định luật bảo toàn động lượng:

$$\vec{P}_\alpha + \vec{P}_X = 0$$

$$\Rightarrow P_\alpha^2 = P_X^2$$

$$2m_\alpha W_\alpha = 2m_X W_X$$

$$W_X = \frac{m_\alpha}{m_X} W_\alpha \approx \frac{4}{222} W_\alpha = \frac{1}{55,5} W_\alpha$$

- Định luật bảo toàn năng lượng

$$M_0C^2 = MC^2 + W_\alpha + W_X$$

$\Rightarrow W_\alpha + W_X = (M_0 - M)C^2 = \Delta E$ là năng lượng do phản ứng tỏa ra

hay $W_\alpha + \dfrac{1}{55,5}W_\alpha = \Delta E$

$$\frac{W_\alpha}{\Delta E} = \frac{55,5}{56,5} \approx 98,23\%$$

Vậy phần năng lượng tỏa ra được chuyển thành động năng W_α của h
α đã chiếm 98,23%.

29. ĐS: [A]

- Tần số góc $\omega = \sqrt{\dfrac{K}{m}} = \sqrt{\dfrac{10}{0,1}} = 10$ (rad/s)
- Biên độ A cũng là độ giãn của lò xo lúc nó ở vị trí cân bằng: $A = \Delta l_0$

$$\frac{mg}{k} = \frac{0,1.10}{10} = 0,1 \text{ (m)}$$

- $v_{max} = \omega A = 10.0,1 = 1$ (m/s)

30. ĐS: [C]

Công suất tiêu thụ mạch là: $P = I^2R$

Vì R không đổi nên $P_{max} \Leftrightarrow I$: max

$$\Leftrightarrow Z_C = Z_L = L\omega = \frac{1}{\pi}.100\pi = 100\ (\Omega)$$

$$C = \frac{1}{Z_C.\omega} = \frac{1}{100.100\pi} = \frac{10^{-4}}{\pi}\ \text{(F)}$$

31. ĐS: [B]

Vì $\lambda_2 > \lambda_1$ nên $i_2 > i_1$, do đó tại vị trí vân sáng bậc 3 của bức xạ λ_1 chỉ thể có vân sáng bậc 1 hoặc bậc 2 của bức xạ λ_2 trùng lên.

- Nếu vân sáng bậc 3 của λ_1 trùng lên vân sáng bậc 1 của λ_2 thì:

$$1.i_2 = 3.i_1$$

$$\frac{\lambda_2 D}{a} = 3\frac{\lambda_1 D}{a}$$

$$\lambda_2 = 3\lambda_1 = 3.0,4 = 1,2\ (\mu m) > 0,73\ (\mu m)$$

Đây là bức xạ nằm ngoài vùng ánh sáng thấy được (vùng hồng ngoạ
vì vậy ta sẽ không thấy được sự trùng nhau này.

- Nếu vân sáng bậc 3 của λ_1 trùng với vân sáng bậc 2 của λ_2 thì:

$$2i_2 = 3i_1$$

$$3\lambda_2 = 3\lambda_1$$

$\lambda_2 = \dfrac{3}{2} \times 0,4 = 0,6\ (\mu m)$: đây là bức xạ nằm trong vùng ánh sáng th
được

32. DS: [D]

Khối lượng côban còn lại sau 2 chu kì:

$$m = m_0 2^{-t/T} = \frac{m_0}{4} = \frac{100}{4} = 25\ (g)$$

Số nguyên tử Co còn lại:

$$N = \frac{m}{A}.N_A$$

Độ phóng xạ:

$$H = \lambda.N = \frac{0,693}{T}.\frac{m}{A}.N_A$$

$$= \frac{0,693}{5,33.12.30.24.3600} \times \frac{25}{60}.6,023.10^{23}$$

$$\approx 1,05.10^{15}\ (Bq)$$

33. ĐS [B]

Biên độ dao động tổng hợp:

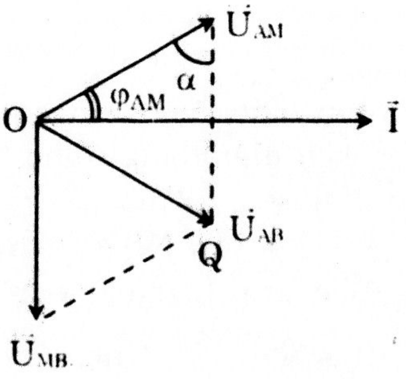
$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

$$= \sqrt{2^2 + 1^2 + 2.2.1\cos(\pi - \frac{\pi}{3})} = \sqrt{3}\ (cm)$$

Vận tốc cực đại:

$$v_{max} = \omega A = 10\sqrt{3}\ (cm/s)$$

34. ĐS: [A]



Có $u_{AB} = u_{AM} + u_{MB}$

nên $\dot{U}_{AB} = \dot{U}_{AM} + \dot{U}_{MB}$

Trong đó $\dot{U}_{AM}$ hợp với trục dòng điện $\vec{I}$ góc $\varphi_{AM} = 30^0$

Áp dụng công thức côsin trong tam giác OPQ ta có:

$$OQ^2 = OP^2 + PQ^2 - 2OP.PQ.\cos\widehat{OPQ}$$

Vì $\widehat{OPQ} + \varphi_{AM} = \frac{\pi}{2} \rightarrow \cos\widehat{OPQ} = \sin\varphi_{AM} = \frac{1}{2}$

Vậy: $OQ^2 = 40^2 + 60^2 - 2.40.60.\frac{1}{2} = 2800$

$$OQ = 20\sqrt{7} \approx 52,9\ (V)$$

Hay $U_{AB} = 52,9\ (V)$

35. ĐS: [D]

Tia hồng ngoại có $\lambda > 0,75\mu m$ tức $\lambda > \lambda_0 = 0,35\mu m$ nên tia hồng ngoại không làm bứt êlectrôn ra khỏi tấm kẽm được, do đó điện tích âm của tấm kẽm không đổi.

36. ĐS: [C]

$H = 1Ci = 3,7.10^{10}Bq$

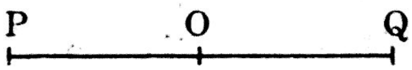
$$H = \lambda.N = \frac{0,693}{T} \times \frac{m}{A}.N_A$$

$$\rightarrow m = \frac{H.T.A}{0,693.N_A}$$

$$= \frac{3,7.10^{10}.(138.86400).210}{0,693.6,02.10^{23}} \approx 0,222.10^{-3} \text{ (g)}$$

$= 0,222$ (mg)

37. ĐS: [C]



A. Đúng, vì $v_P = v_Q = 0$ với thời gian từ P → Q là $\frac{T}{2}$

B. Đúng, vì vận tốc qua O là cực đại với OQ + QO = 2A

C. Sai, vì gia tốc $a = -\omega^2x$ thay đổi nên dao động điều hòa là biến đổi (không đều)

D. Đúng, vì $v_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{4A}{T}$

38. ĐS: [B]

Lấy t = 0 là lúc ban đầu $\vec{B} \perp$ mặt khung thì sau đó $\frac{1}{600}$ s tức lúc $t = \frac{1}{600}$ s

Suất điện động trong khung $e = E_0\sin\omega t$

Với: • $\omega = 2\pi n = 100\pi$ (rad/s)

• $E_0 = NBS\omega = 100.0,5(100.10^{-4}).100\pi = 157$ (V)

Vậy: $e = 157\sin100\pi t$ (V)

Lúc $t = \frac{1}{600}$ s thì

$$e = 157\sin(100\pi.\frac{1}{600})$$

$$= 157\sin\frac{\pi}{6} = 78,5 \text{ (V)}$$

39. ĐS: [D]

Bước sóng giới hạn $\lambda_0 = 5200$ (Å) $= 0,52.10^{-6}$ (m) $= 0,52$ (μm)

Bức xạ đỏ có λ khoảng 0,70μm > λ_0

Hồng ngoại có λ > 0,75μm > λ_0

Tử ngoại có λ < 0,40μm < λ_0

Tia X có λ < 0,001μm < λ_0

Vậy tia tử ngoại và tia X có $\lambda < \lambda_0$ nên hai bức xạ này làm bứt được êlectrôn quang điện.

40. ĐS: [A]

Động lượng: $P = m.v \rightarrow P^2 = m^2v^2$

Động năng: $W = \frac{1}{2}mv^2$

Lập tỉ số: $\frac{P^2}{W} = \frac{m^2v^2}{\frac{1}{2}mv^2} = 2m$

$\Rightarrow P^2 = 2m.W$

Phần II. Theo chương trình không phân ban

41. ĐS: [A]

Sơ đồ tạo ảnh: $\underset{d_1}{AB} \xrightarrow{O_1} \underset{d'_1 \quad d_2}{A_1B_1} \xrightarrow{O_2} \underset{d'_2}{A'B'}$

- $d'_1 = \frac{d_1f_1}{d_1 - f_1} = \frac{10d_1}{d_1 - 10}$
- $d_2 = l - d'_1 = 10 - \frac{10d_1}{d_1 - 10} = -\frac{100}{d_1 - 10}$
- $d'_2 = \frac{d_2f_2}{d_2 - f_2} = \frac{-4000}{-40d_1 + 300}$

Để có ảnh ảo thì $d'_2 < 0 \rightarrow d_1 < 7{,}5$ (cm) (*)

- $k = \frac{d'_1}{d_1}.\frac{d'_2}{d_2} = \frac{20}{15 - 2d_1}$

Với $k = +20$ thì $d_1 = 7$ (cm)

Với $k = -20$ thì $d_1 = 8$ (cm)

Để có ảnh ảo (thỏa mãn điều kiện *) thì $d_1 = 7$ (cm)

42. ĐS: [D]

- Tiêu cự kính: $f = \frac{1}{D} = \frac{1}{10} = 0{,}1$ (m) = 10 (cm)
- Vị trí đặt vật khi ngắm ở vô cực:
  $d = f = 10$ (cm)
- Vị trí đặt vật khi ngắm ở cực cận: $d' = -25$cm là
  $d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{-25.10}{-25 - 10} = \frac{50}{7}$ (cm)

Vậy vật đặt từ $\frac{50}{7}$ cm → 10cm trước kính

43. ĐS: [B]

Sợi quang học là ứng dụng của hiện tượng phản xạ toàn phần

44. ĐS: [C]

Chiết suất tỉ đối giữa môi trường khúc xạ và môi trường tới là

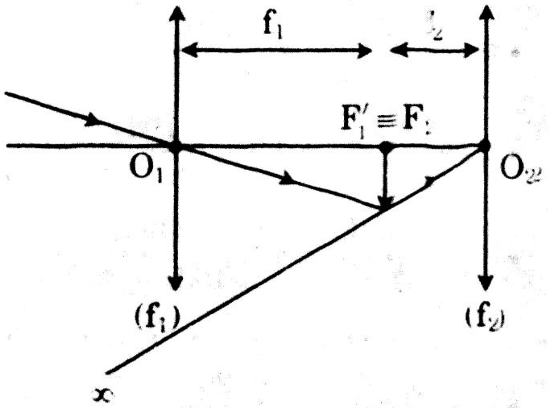
$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\text{chiết suất tuyệt đối của mt khúc xạ}}{\text{chiết suất tuyệt đối của mt tới}}$$

Và n_2 có thể lớn hoặc bé hơn n_1 nên n_{21} có thể lớn hơn 1 hoặc bé hơn 1.

45. ĐS: [A]

- $f = \frac{1}{D} = \frac{1}{5} = 0,2\ (m) = 20\ (cm)$
- $d' = \frac{df}{d - f} = \frac{10.20}{10 - 20} = -20\ (cm) < 0$: ảnh ảo nằm trước thấu kính và cách thấu kính 20cm.
- $k = -\frac{d'}{d} = \frac{20}{10} = 2$: Ảnh cao gấp 2 lần vật

46. ĐS: [B]



Có: $G_\infty = \frac{f_1}{f_2} = 40$

$\rightarrow f_1 = 40f_2$

và: $l = f_1 + f_2 = 82$

$40f_2 + f_2 = 82$

$f_2 = 2\ (cm)$

$\rightarrow f_1 = 40.2 = 80\ (cm)$

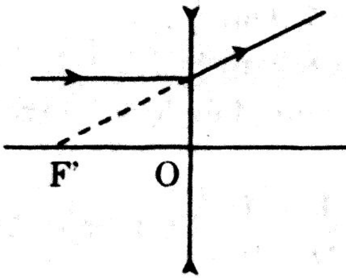
47. ĐS: [C]

A. Sai vì hình đúng là (H1)

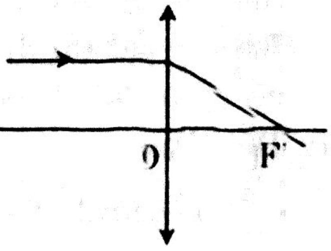
B. Sai vì hình đúng là (H2)

C. Đúng

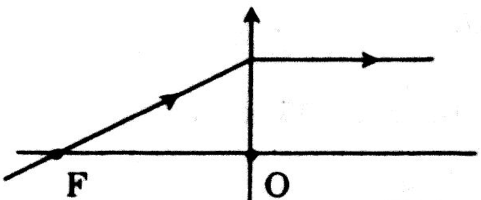
D. Sai, vì hình đúng là (H3)



(H1)



(H2)



(H3)

48. ĐS: [D]

A. Đúng, vì S nằm trên trục chính nên ảnh S′ cũng ở trên trục chính

B. Đúng, vì: $f = \frac{R}{2} = 50\ (cm)$

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{30.50}{30-50} = -75\ (\text{cm})$$: S' cách đỉnh gương 75cm.

C. Đúng vì $d' < 0$ nên S' là ảnh ảo

D. Sai, vì ảnh ảo nên S' nằm sau gương tức khác phía với điểm sáng S so với gương.

49. ĐS: [D]

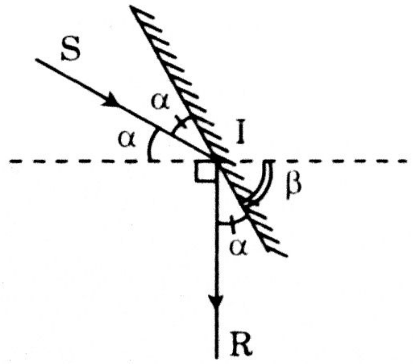
Tia tới SI và tia phản xạ IR cùng hợp với gương góc γ

Ta có: $2\gamma + \alpha + 90^0 = 180^0$

$$\rightarrow \gamma = \frac{90^0 - \alpha}{2} = \frac{90 - 45}{2} = 22{,}5^0$$

Gương hợp với phương nằm ngang góc:

$$\beta = \alpha + \gamma = 45 + 22{,}5 = 67{,}5^0$$

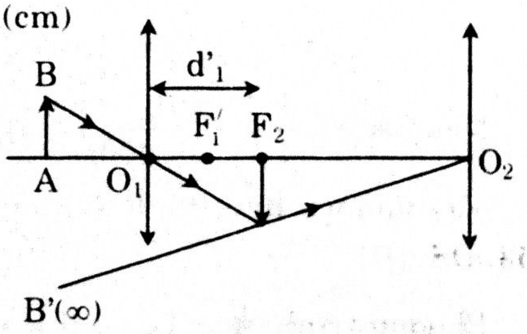


50. ĐS: [A]

Ảnh trung gian cách vật kính:

$$d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{0{,}51.0{,}5}{0{,}51 - 0{,}5} = 25{,}5\ (\text{cm})$$

Vì mắt không tật và quan sát ảnh mà mắt không điều tiết nên ảnh cuối cùng ở vô cực, còn ảnh trung gian ở tiêu điểm F_2, do đó độ dài quang học.



$$\delta = F'_1F_2 = d'_1 - f_1 = 25{,}5 - 0{,}5 = 25\ (\text{cm})$$

Độ bội giác:

$$G_\infty = \frac{\delta.Đ}{f_1.f_2} = \frac{25.20}{0{,}5.4} = 250$$

Phần II. Theo chương trình phân ban

51. ĐS: [B]

Vì AB = AC và $\hat{A} = 90^0$

Nên $\alpha = 45^0$

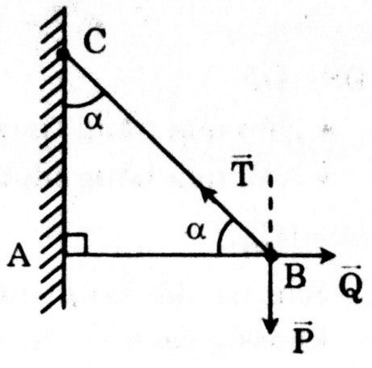
Điều kiện cân bằng cho:

$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{Q} = 0$$

- Chiếu xuống trụ đứng ta được:

$$-P + T\sin\alpha = 0$$

$$T = \frac{P}{\sin\alpha} = \frac{43}{\sin 45^0} = 43\sqrt{2} \approx 60{,}8\ (\text{N})$$



- Chiếu xuống trụ ngang:

$$0 - T\cos\alpha + Q = 0$$

$$Q = T\cos\alpha = 43\sqrt{2}.\cos45^0 = 43\ (N)$$

52. ĐS: [A]

Áp dụng công thức: $\omega^2 - \omega_0^2 = 2\beta.\varphi$ với $\omega = 0$

$$\beta = -\frac{\omega_0^2}{2\varphi}$$

Mômen của lực hãm:

$$\mathfrak{M} = I.\beta \text{ với } I = \frac{1}{2}mR^2$$

$$= -\frac{1}{2}mR^2.\frac{\omega_0^2}{2\varphi}$$

$$= -\frac{1}{4}.\frac{mR^2\omega_0^2}{\varphi}$$

Với $\begin{cases} \omega_0 = 2\pi n = 2\pi\dfrac{480}{60} = 50,2(rad/s) \\ \varphi = 2\pi N = 2\pi.200 = 400\pi(rad) \end{cases}$

Nên: $\mathfrak{M} = -\dfrac{1}{4}.\dfrac{500.(0,2)^2.(50,2)^2}{400\pi} \approx -10\ (N.m)$

Vậy mômen hãm có độ lớn là 10N.m

53. ĐS: [D]

Phương trình: $\mathfrak{M} = I.\beta \rightarrow \beta = \dfrac{\mathfrak{M}}{I} = \dfrac{\mathfrak{M}}{\frac{1}{2}mR^2}$

Với đĩa 1: $\beta_1 = \dfrac{\mathfrak{M}}{\frac{1}{2}mR_1^2}$

Với đĩa 2: $\beta_2 = \dfrac{\mathfrak{M}}{\frac{1}{2}mR_2^2} = \dfrac{\mathfrak{M}}{\frac{1}{2}m(2R_1)^2} = \dfrac{1}{4}.\dfrac{\mathfrak{M}}{\frac{1}{2}mR_1^2}$

$$= \frac{1}{4}\beta_1$$

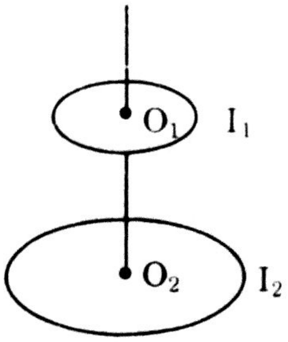
54. ĐS: [D]

- Nếu nửa bằng thép nằm dưới thì có cân bằng bền.
- Nếu nửa bằng nhựa nằm dưới thì có cân bằng không bền.

55. ĐS: [C]

C. Sai, vì độ sáng mà ta nhìn thấy của một ngôi sao phụ thuộc vào khoảng cách và độ sáng thực của mỗi sao.

56. ĐS: [B]



Mômen ngoại lực đối với trục quay O_1O_2 bằng 0 nên tổng mômen động lượng của hệ hai đĩa được bảo toàn và bằng 0 vì lúc đầu hai đĩa đứng yên:

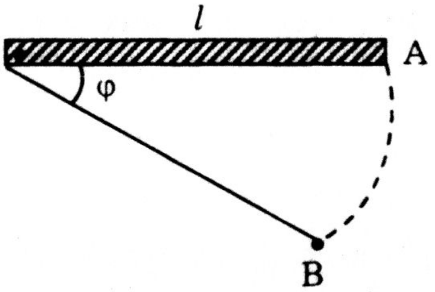
$$I_1\omega_1 + I_2\omega_2 = 0$$

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = -\frac{I_1}{I_2} = -\frac{1}{2} \rightarrow \omega_2 = -\frac{\omega_1}{2}$$

57. ĐS: [A]

Vận tốc góc của thanh khi quay được góc $\varphi = 30^0$ (tại OB)

$$\omega = \frac{v}{l} = \frac{0,1}{5} = 0,02 \text{ (rad/s)}$$



Mà $\omega = \beta t \rightarrow \beta = \frac{\omega}{t}$

Mặt khác góc quay

$$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\beta t^2$$

$$= 0 + 0 + \frac{1}{2}\left(\frac{\omega}{t}\right).t^2 = \frac{1}{2}\omega t$$

$$\rightarrow t = \frac{2\varphi}{\omega} = \frac{2.\frac{\pi}{6}}{0,02} = \frac{100\pi}{2} \approx 52 \text{ (s)}$$

58. ĐS: [C]

Mômen động lượng: $L = I.\omega$ mà $\omega = \beta.t$ nên

$$L = I.\beta.t$$

Mặt khác: $\mathfrak{M} = I.\beta$ nên

$$L = \mathfrak{M}.t$$

$$= 20.0,8 = 16 \text{ (kg.m}^2\text{/s)}$$

59. ĐS: [B]

Vật ở trạng thái cân bằng không bền khi vị trí trọng tâm của vật ở trạng thái cân bằng cao hơn so với vị trí trọng tâm của nó ở các vị trí lân cận.

60. ĐS: [D]

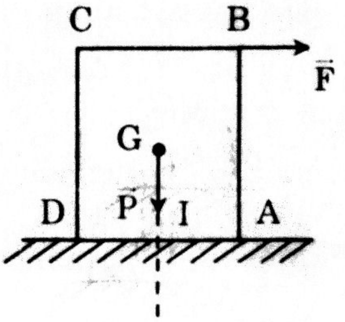
Để khối tụ có thể quay quanh cạnh qua A thì mômen lực $\vec{F}$ và mômen trọng lực $\vec{P}$ đối với A phải

$$M_F > M_P$$

$$F.AB > mg.AI$$

$$F > mg.\frac{AI}{AB} \text{ với } AI = \frac{AD}{2} = 25 \text{ (cm)}$$

$$F > 9.10\frac{25}{75} = 30 \text{ (N)}$$



ĐỀ 9

Phần chung cho tất cả thí sinh (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

1. Cho phản ứng hạt nhân ${}_1^2D + {}_1^3T \rightarrow {}_2^4He + {}_2^4X$

Biết $m_D = 2,0136u$; $m_T = 3.0155u$; $m_{He} = 4,0015u$; $m_X = 1,0087u$; $uC^2 = 931MeV$

Phản ứng tỏa ra năng lượng

A. $\Delta E = 10,2MeV$ B. $\Delta E = 17,6MeV$

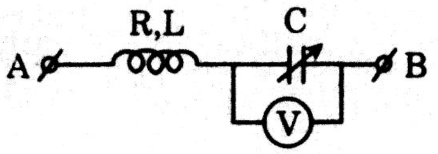
C. $\Delta E = 5,8MeV$ D. $\Delta E = 200,0MeV$

2. Hai vạch đầu tiên trong dãy Laiman của nguyên tử H_2 có bước sóng $\lambda_1 = 1216\,\overset{o}{A}$ và $\lambda_2 = 1026\,\overset{o}{A}$. Vạch quang phổ mà ta có thể tính được bước sóng là vạch quang phổ nào và có bước sóng bao nhiêu?

A. Vạch H_δ với $\lambda_\delta = 4102\,\overset{o}{A}$ B. Vạch H_β với $\lambda_\beta = 4861\,\overset{o}{A}$

C. Vạch H_γ với $\lambda_\gamma = 4340\,\overset{o}{A}$ D. Vạch H_α với $\lambda_\alpha = 6566\,\overset{o}{A}$

3. Cho cuộn dây có $R = 40\Omega$, $L = \frac{0,4}{\pi}H$ và tụ C mắc nối tiếp như hình vẽ, trong đó C thay đổi và $R_V = \infty$: Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) ổn định Ⓥ chỉ cực đại khi



A. $C = \frac{10^{-3}}{\pi}F$ B. $C = \frac{10^{-3}}{2\pi}F$ C. $C = \frac{10^{-3}}{8\pi}F$ D. $C = \frac{10^{-4}}{\pi}F$

4. Treo quả cầu vào lò xo thẳng đứng thì khi quả cầu đứng yên lò xo dãn ra 4cm. Lấy $g = 10m/s^2$ và $\pi^2 = 10$. Đưa quả cầu ra khỏi vị trí cân bằng rồi thả cho nó dao động điều hòa. Chu kì dao động là

A. T = 0,4 (s) B. T = 1,0 (s) C. T = 2,0 (s) D. T = 0,5 (s)

5. Năng lượng liên kết của hạt nhân đơteri (${}_1^2D$) là 2,3MeV và của hạt nhân hêli (${}_2^4He$) là 28,4MeV

Khi hai hạt nhân đơteri tổng hợp thành hạt nhân hêli thì năng lượng tỏa ra là

A. 23,8MeV B. 26,1MeV C. 30,7MeV D. 15,9MeV

6. Hiệu điện thế giữa hai cực của ống Rơnghen là 150kV. Điện tích của êlectrôn là $-1,6.10^{-19}C$. Bỏ qua động năng của êlectrôn lúc bứt ra khỏi catốt thì động năng của nó tại đối âm cực là

A. $93,75.10^{15}J$ B. $2,40.10^{-14}J$ C. $6,85.10^{10}J$ D. $14,52.10^{-18}J$

7. Một khung dây hình chữ nhật có diện tích $100cm^2$ gồm 200 vòng dây quay đều trong từ trường đều $\vec{B}$ với B = 0,5T, vận tốc quay là 50 vòng/s. Trục quay của khung vuông góc với đường cảm ứng từ và lúc t = 0 đường cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với mặt khung.

Biểu thức suất điện động trong khung dây là

A. $e = 50\sin.100\pi t$ (V)
B. $e = \sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)
C. $e = 157\sin 50t$ (V)
D. $e = 314\sin 100\pi t$ (V)

8. Một dây cao su khá dài được căng ngang. Cho đầu A dao động theo phương vuông góc với dây với phương trình dao động là $u_A = 2\sin\dfrac{2\pi}{1,6}t$, trong đó u_A tính bằng cm, t tính bằng giây. Sau 0,3s thì sóng truyền đi được 1,2m. Cho rằng biên độ sóng không đổi.

Li độ của điểm M cách A 1,6m vào lúc t = 3,2s là:

A. $u_M = -1cm$
B. $u_M = +2cm$
C. $u_M = -2cm$
D. $u_M = +1,5cm$

9. Chọn câu đúng

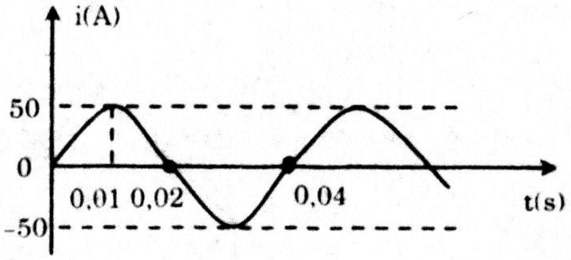
Sự phân hạch là hiện tượng

A. một hạt nhân loại rất nặng hấp thụ một nơtrôn rồi vỡ thành hai hạt nhân trung bình
B. một hạt nhân nặng bị hạt nhân khác bắn phá tách thành hai hạt nhân giống nhau
C. một hạt nhân tự động vỡ thành hai hạt nhân trung bình
D. hai hạt nhân kết hợp thành một hạt nhân nặng hơn.

10. Chiếu một chùm tia sáng đỏ và một chùm tia sáng tím song song với trục chính của thấu kính hội tụ, sau khi ló ra khỏi thấu kính thì

A. chùm đỏ hội tụ tại điểm gần thấu kính hơn chùm tím
B. chùm đỏ hội tụ tại điểm xa thấu kính hơn chùm tím
C. hai chùm cùng hội tụ tại một điểm
D. chùm nào gần trục chính hơn sẽ hội tụ gần thấu kính hơn.

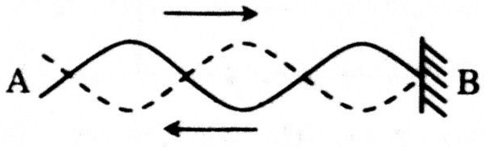
11. Đồ thị cường độ dòng điện xoay chiều biến thiên theo thời gian được vẽ như sau



Cường độ dòng điện tức thời lúc t = 0,005s là

A. i = 50A
B. i = 15A
C. i = 23A
D. i = 35A

12. Thí nghiệm về hiện tượng sóng dừng trên đoạn dây AB với đầu B cố định như hình vẽ.



Sóng tới và sóng phản xạ tại B

A. có độ lệch pha là $\frac{\pi}{2}$

B. có độ lệch pha tùy thuộc vào chiều dài dây BA

C. dao động ngược pha

D. dao động cùng pha.

13. Trong cây cối có chất phóng xạ $^{14}_{6}C$. Chu kì bán rã của $^{14}_{6}C$ là 5600 năm. Độ phóng xạ của một mẩu gỗ tươi và một mẩu gỗ cổ đại đã chết cùng khối lượng lần lượt là 0,250Bq và 0,211Bq.

Mẩu gỗ cổ đại đã chết cách đây

A. 1378 năm B. 2816 năm C. 5213 năm D. 8125 năm

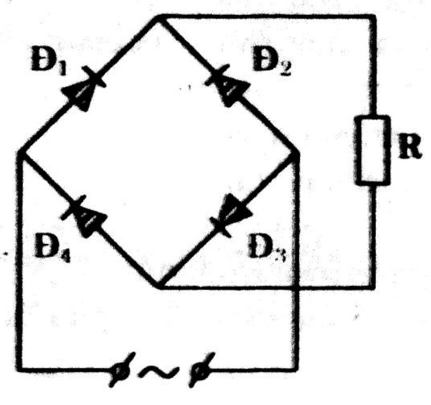
14. Một nguồn sáng điểm nằm cách đều hai khe Iâng và phát ra đồng thời hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,60\mu m$ và λ_2 chưa biết. Khoảng cách hai khe là a = 0,2mm, khoảng cách từ các khe đến màn là D = 1m Trong khoảng rộng L = 2,4cm trên màn đếm được 17 vân sáng, trong đó có 3 vân là kết quả trùng nhau của hai hệ vân, biết 2 trong 3 vân trùng nhau nằm ngoài cùng của khoảng L

Bước sóng λ_2

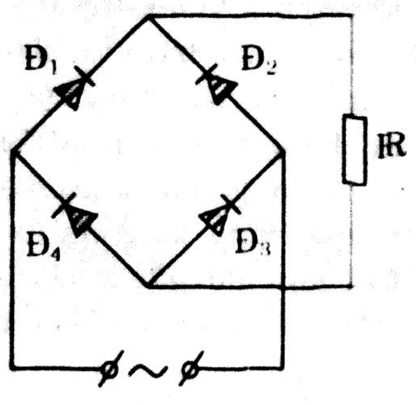
A. $\lambda_2 = 0,50\mu m$ B. $\lambda_2 = 0,75\mu m$

C. $\lambda_2 = 0,62\mu m$ D. $\lambda_2 = 0,48\mu m$

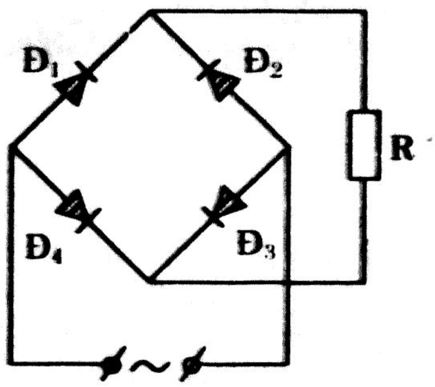
15. Mạch điện chỉnh lưu hai nửa chu kì nào sau đây là đúng?



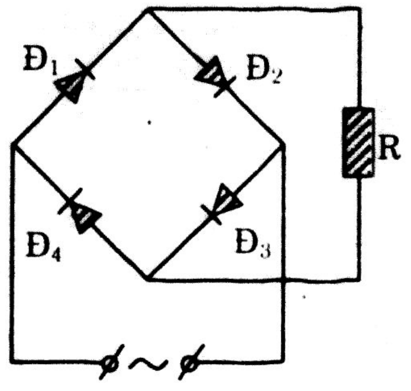
A



B



C



D

16. Trên sợi dây AB = l có sóng dừng với đầu A là nút, đầu B là bụng, bước sóng là λ và k là số nguyên thì

A. $l = k.\frac{\lambda}{2}$ B. $l = k.\lambda$

C. $l = (k + \frac{1}{2}).\frac{\lambda}{2}$ D. $l = (k + \frac{1}{2}).\frac{\lambda}{4}$

17. Gọi Δt là khoảng thời gian để số hạt nhân của một lượng chất phóng xạ giảm đi e lần (với lne = 1). T là chu kì bán rã của chất phóng xạ thì

A. $\Delta t = \frac{T}{\ln 2}$ B. $\Delta t = \frac{T}{2}$ C. $\Delta t = \frac{\ln 2}{T}$ D. $\Delta t = T.\ln 2$

18. Các vạch quang phổ của dãy Banme thuộc

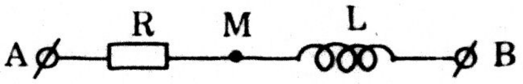
A. vùng tử ngoại

B. vùng ánh sáng nhìn thấy

C. vùng hồng ngoại

D. một phần nằm trong vùng tử ngoại và một phần nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy.

19. Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ



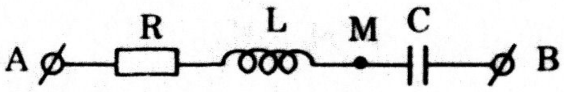
R = 30Ω, cuộn dây chỉ có độ tự cảm $L = \frac{0,4}{\pi}$ H, hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu MB là:

$$u_{MB} = 40\sqrt{2}\sin 100\pi t \text{ (V)}$$

Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch AB là:

A. P = 15W B. P = 30W C. P = 40W D. P = 50W

20. Một con lắc đơn có chiều dài l = 1m, vật nặng m = 10g mang điện tích $q = +10^{-6}$C dao động bé nơi có điện trường đều mà đường sức hướng thẳng đứng xuống dưới với cường độ điện trường là $E = 10^4$V/m. Lấy $g = 9,8m/s^2$ Chu kì dao động bé của con lắc là



A. T = 1,52 (s) B. T = 1,68 (s) C. T = 1,91 (s) D. T = 1,75 (s)

21. Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân

A. tự động phóng ra những tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác

B. tự động vỡ thành hai hạt nhân có khối lượng trung bình

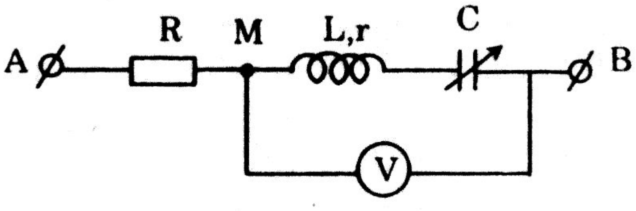
C. tự động phóng ra tia gamma và biến đổi thành hạt nhân khác

D. tự động phóng ra bức xạ điện từ và biến đổi thành hạt nhân khác.

22. Một ống Rơnghen làm việc dưới hiệu điện thế U = 10kV. Bỏ qua động năng của êlectrôn khi thoát khỏi catốt lấy $e = -1,6.10^{-19}C$ và $h = 6,625.10^{-34}J.s$
Bước sóng ngắn nhất của chùm tia Rơnghen là

A. $\lambda_{min} = 9,5.10^{-11}m$ B. $\lambda_{min} = 12,4.10^{-11}m$
C. $\lambda_{min} = 5,8.10^{-10}m$ D. $\lambda_{min} = 8,4.10^{-10}m$

23. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ



R = 30Ω, cuộn dây có r = 10Ω và độ tự cảm L, tụ có điện dung C thay đổi được, $u_{AB} = 100\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). Điều chỉnh C để Ⓥ chỉ cực đại, lúc đó vôn kế chỉ

A. $U_V = 20V$ B. $U_V = 80V$ C. $U_V = 50V$ D. $U_V = 25V$

24. Một vật dao động điều hòa với chu kì T = 0,5s xung quanh vị trí cân bằng O với biểu thức li độ theo t có dạng $x = A\sin(\omega t + \varphi)$. Lúc pha bằng $\frac{\pi}{3}$ thì vận tốc của vật là v = 20πcm/s. Lúc t = 0 vật qua li độ x = – 5cm và hướng về O. Phương trình chuyển động của vật là

A. $x = 10\sin(4\pi t - \frac{\pi}{6})$ (cm) B. $x = 5\sin 4\pi t$ (cm)
C. $x = 10\sin(4\pi t + \frac{7\pi}{6})$ (cm) D. $x = 10\sin(4\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm)

25. Côban ($^{60}_{27}Co$) là chất phóng xạ với chu kì bán rã là 5,27 năm. Để 75% khối lượng của một khối chất $^{60}_{27}Co$ phân rã hết thì cần thời gian

A. t = 3,95 năm B. t = 7,03 năm
C. t = 10,54 năm D. t = 2,64 năm

26. Êlectrôn trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quĩ đạo có năng lượng $E_1 = -1,5eV$ xuống quĩ đạo có năng lượng $E_2 = -3,4eV$. Biết $h = 6,625.10^{-34}$ J.s và $c = 3.10^8m/s$
Bước sóng của vạch quang phổ phát ra là

A. λ = 0,486 (μm) B. λ = 0,434 (μm)
C. λ = 0,654 (μm) D. λ = 0,103 (μm)

27. Cuộn sơ cấp của máy biến thế có 900 vòng dây được mắc vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng 127V. Hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn thứ cấp là 6,3V và cường độ dòng điện qua cuộn này là 3A khi nó nối với bóng đèn. Bỏ qua hao phí trong máy biến thế
Số vòng dây trong cuộn thứ cấp và cường độ dòng điện trong cuộn sơ cấp là

A. 45 vòng và 0,15A B. 18143 vòng và 60A
C. 143 vòng và 0,52A D. 90 vòng và 1,26A

28. Một sóng cơ học truyền đi trên phương Ox. Biểu thức sóng tại điểm M trên Ox là

$$u_M = 4\sin(\frac{\pi}{2}t + \varphi)\ (cm)$$

Trong đó t tính bằng giây, φ là hằng số ứng với điểm M.

Biết li độ dao động tại M vào lúc t là 3cm thì li độ dao động tại điểm đó sau 6s là

A. u = +4cm B. u = −2cm C. u = +3cm D. u = −3cm

29. Coi hạt nhân như một hình cầu mà bán kính được tính bởi công thức gần đúng: $R = R_0A^{1/3}$

Với $R_0 = 1,2.10^{-15}$m, A là số khối. Lấy $e = 1,6.10^{-19}$C. Mật độ điện tích của hạt nhân vàng $^{197}_{79}Au$ là

A. $\rho = 2,15.10^{12}c/m^3$ B. $\rho = 8,87.10^{24}c/m^3$

C. $\rho = 3,65.10^{8}c/m^3$ D. $\rho = 5,12.10^{18}c/m^3$

30. Cường độ dòng quang điện bão hòa của tế bào quang điện là 0,48mA. Biết $e = -1,6.10^{-19}$C và có 80% số êlectrôn tách ra khỏi catốt đến được anốt. Số êlectrôn tách ra khỏi catốt trong 1 phút là

A. $N = 3,00.10^{15}$ B. $N = 14,40.10^{16}$

C. $N = 2,25.10^{17}$ D. $N = 3,75.10^{15}$

31. Cuộn dây chỉ có độ tự cảm $L = 0,318H \approx \frac{1}{\pi}H$ mắc vào mạch điện xoay chiều. Hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây là $u = 141,4\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$.(V)

Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là

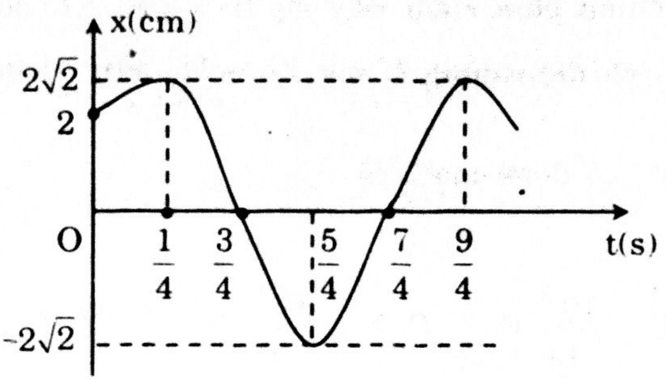
A. $i = 1,414\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A) B. $i = 444,6\sin100\pi t$ (A)

C. $i = 1,414\sin100\pi t$ (A) D. $i = 1,414\sin(100\pi t + \frac{3\pi}{4})$ (A)

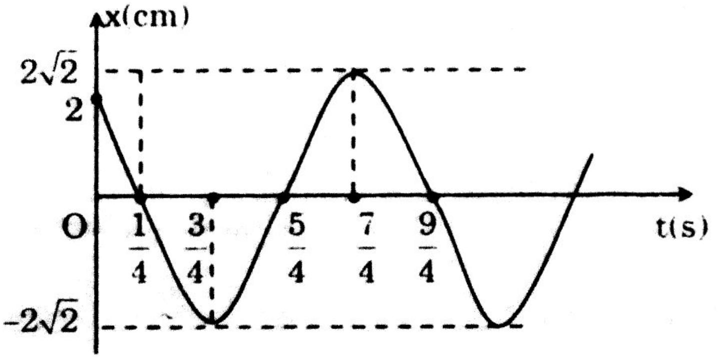
32. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục x'Ox với phương trình chuyển động là: $x = 2\sqrt{2}\sin(\pi t + \frac{\pi}{4})$ (cm)

Đường biểu diễn của x theo t là đường.

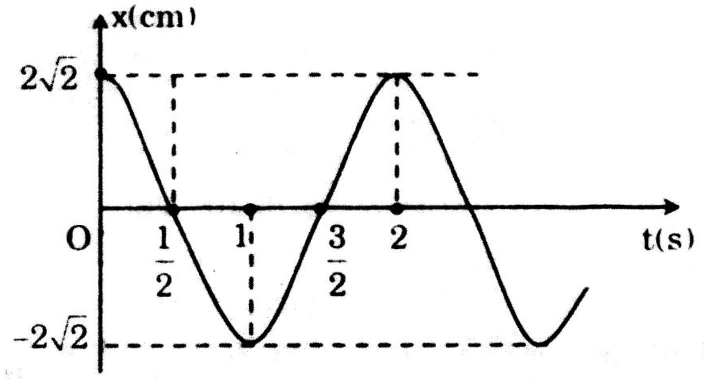
A.



B.



C.



D. Khác với ba đường trên.

33. Hạt nhân phóng xạ U234 (đứng yên) phóng xạ α, ta thu được hạt nhân con là Th230. Phóng xạ này tỏa ra năng lượng 14MeV lấy gần đúng khối lượng: $m_U = 234u$; $u_{Th} = 230u$

Động năng của hạt nhân con Th230 là

A. W_{Th} = 0,15MeV
B. W_{Th} = 1,23MeV
C. W_{Th} = 2,67MeV
D. W_{Th} = 0,24MeV

34. Nguyên nhân của hiện tượng tán sắc ánh sáng là do

A. tia sáng đi qua lăng kính
B. bản chất ánh sáng là hạt
C. chiết suất của một môi trường trong suốt đối với ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau và phụ thuộc vào bước sáng của ánh sáng đó
D. tia sáng bị khúc xạ khi đi qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt khác nhau.

35. Cho đoạn mạch xoay chiều gồm cuộn dây có R = 173,2Ω, độ tự cảm $L = \frac{3}{\pi}H$ nối tiếp với tụ có điện dung C mà $Z_C > Z_L$, tần số dòng điện f = 50Hz, hệ số công suất của đoạn mạch là $\frac{\sqrt{3}}{2}$

Giá trị của C là

A. $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}F$
B. $C = \frac{10^{-4}}{4\pi}F$
C. $C = \frac{10^{-4}}{\pi}F$
D. $C = \frac{10^{-4}}{3\pi}F$

36. Một chiếc xe máy chạy trên một con đường lát gạch, cứ cách khoảng 9m trên đường lại có một cái rãnh nhỏ. Chu kì dao động riêng của khung xe máy trên các lò xo giảm xóc là 1,5s

Xe bị xóc mạnh nhất khi vận tốc xe

A. v = 6,0km/h　　B. v = 12,4km/h

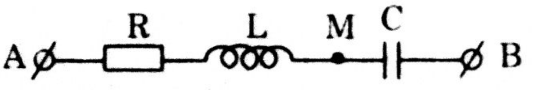
C. v = 36,0km/h　　D. v = 21,6km/h

37. Công suất bức xạ của Mặt trời là $3,8.10^{26}$W lấy $c = 3.10^8$m/s

Mỗi giây khối lượng Mặt trời giảm đi

A. $4,2.10^9$kg　　B. $6,8.10^7$kg　　C. $2,4.10^{12}$kg　　D. $8,5.10^6$kg

38. Giữa hai điểm A, B có điện trở thuần R = 100Ω; cuộn dây chỉ có $L = \frac{1}{\pi}$ H và tụ $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F mắc nối tiếp như hình vẽ. Biểu thức hiệu điện thế tức thời giữa A và M là: $u_{AM} = 200\sin 100\pi t$ (V)



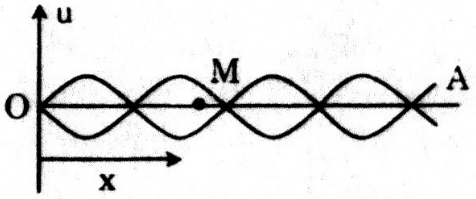
Biểu thức hiệu điện thế tức thời giữa A và B là

A. $u_{AB} = 100\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)　　B. $u_{AB} = 200\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (V)

C. $u_{AB} = 200\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V)　　D. $u_{AB} = 200\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (V)

39. Trên sợi dây OA có sóng dừng xảy ra. Biểu thức sóng dừng tại M trên dây với OM = x vào lúc t cho bởi.

$$u_M = a\sin 5\pi x.\cos 100\pi t$$



Trong đó u_M là li độ dao động tại M, a là hằng số, x tính bằng cm và t tính bằng giây

Vận tốc truyền sóng trên dây là

A. v = 20,0cm/s　　B. v = 15,5cm/s

C. v = 10,0cm/s　　D. v = 6,8cm/s

40. Phản ứng hạt nhân ${}^2_1D + {}^3_1T \rightarrow n + {}^4_2He + 18$ (MeV)

Biết $N_A = 6,02.10^{23}$mol^{-1}

Nước trong tự nhiên chứa 0,015% nước nặng D_2O

Nếu dùng toàn bộ đơtêri có trong $0,5m^3$ nước để làm nhiên liệu cho phản ứng trên thì năng lượng thu được là

A. $E = 7,8.10^9$kJ　　B. $E = 1,3.10^{10}$kJ

C. $E = 2,6.10^{11}$kJ　　D. $E = 5,2.10^{12}$kJ

(1*l* nước có khối lượng 1kg)

Phần riêng: Thí sinh chỉ được chọn làm 1 trong 2 phần (Phần I hoặc phần II)

Phần I. Theo chương trình không phân ban (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

41. Cho một hệ hai thấu kính L_1 và L_2 có tiêu cự lần lượt là $f_1 = 20cm$, $f_2 = -10cm$; L_1 ở bên trái L_2 và có trục chính trùng nhau. Một điểm sáng S ở bên trái L_1 và cách L_1 một khoảng $d_1 = 30cm$. Để ảnh S′ của S qua hệ là ảnh thật thì khoảng cách l giữa hai thấu kính là:

A. $40cm < l < 50cm$ B. $50cm < l < 60cm$

C. $55cm < l < 65cm$ D. $58cm < l < 70cm$

42. Điểm cực viễn của mắt là điểm

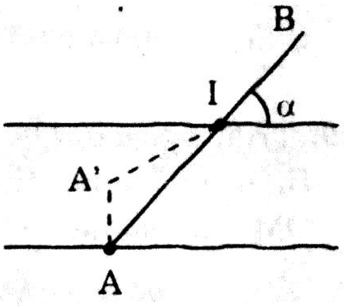
A. ở vô cực

B. ở xa nhất mà mắt còn thấy được khi điều tiết tối đa

C. xa nhất trên trục chính của mắt mà đặt vật tại đó, mắt còn có thể nhìn rõ được.

D. trên trục chính mà mắt nhìn thấy rõ khi độ tụ thủy tinh thể lớn nhất.

43. Nhúng một phần thước thẳng AB vào một bể nước trong suốt có chiết suất $n = \frac{4}{3}$ sao cho thước tạo với mặt nước một góc α. Đầu A chạm đáy bể. Khi nhìn xuống đáy bể theo phương thẳng đứng ta thấy điểm A được nâng lên đến vị trí A′ cách mặt nước 15cm



Chiều cao của nước trong bể là

A. 20cm B. 25cm C. 12cm D. 28cm

44. Một lăng kính có góc chiết quang $A = 45^0$. Tia sáng đơn sắc SI chiếu đến mặt bên AB (nằm trong tiết diện thẳng của lăng kính). Tia sáng ló ra khỏi lăng kính hợp với tia tới góc lệch cực tiểu 15^0.

Chiết suất của lăng kính

A. $n = \sqrt{2}$ B. $n = \sqrt{3}$ C. $n = 1,5$ D. $n = 1,3$

45. Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của gương cầu lõm và không sát gương (A trên trục chính). Để độ cao ảnh bằng độ cao vật thì đầu A của vật đặt ở

A. tiêu điểm F B. tâm C

C. trung điểm FC D. một vị trí khác.

46. Thấu kính phẳng – lõm làm bằng thủy tinh chiết suất $n_0 = 1,5$ đặt trong nước có chiết suất $n' = 4/3$. Độ tụ của thấu kính này là D = −2điốp. Độ dài bán kính mặt lõm là

A. $|R| = 0,0625$ (cm)　　B. $|R| = 0,25$ (cm)

C. $|R| = 6,25$ (cm)　　D. $|R| = 25$ (cm)

47. Công thức nào sau đây tính độ bội giác của kính thiên văn khi ngắm chừng ở điểm bất kì?

A. $G = \frac{f_1}{f_2}$ với f_1 là tiêu cự vật kính, f_2 là tiêu cự thị kính

B. $G = \frac{f_2}{f_1}$

C. $G = \frac{Đ}{f_1}$ với Đ là khoảng nhìn rõ ngắn nhất của mắt

D. $G = \frac{f_1}{d_2}$ với d_2 là khoảng cách từ ảnh trung gian (ảnh của vật kính) đến thị kính.

48. Một người cận thị chỉ nhìn rõ các vật cách mắt xa nhất 45cm khi mắt không điều tiết. Người này đặt mắt sát sau thị kính của kính hiển vi và quan sát được ảnh của vật nhỏ trong trạng thái mắt không điều tiết. Cho biết tiêu cự vật kính là 1cm, của thị kính là 5cm, độ dài quang học là 10cm. Khoảng cách d_1 từ vật tới vật kính là

A. $d_1 = 1,095$cm　　B. $d_1 = 1,100$cm

C. $d_1 = 1,123$cm　　D. $d_1 = 1,152$cm

49. Một người đứng tuổi có giới hạn nhìn rõ từ $\frac{100}{3}$cm đến vô cực trước mắt.

Độ độ biến thiên độ tụ của mắt người ấy từ trạng thái không điều tiết đến điều tiết tối đa là

A. $\Delta D = 2,0$ điốp　　B. $\Delta D = 3,0$ điốp

C. $\Delta D = 2,5$ điốp　　D. $\Delta D = 3,5$ điốp

50. Từ máy bay ở độ cao 5km ta muốn chụp ảnh một vùng trên mặt đất với tỉ lệ xích $\frac{1}{10000}$

Tiêu cự của vật kính là

A. f = 10cm　　B. f = 25cm　　C. f = 43cm　　D. f = 50cm

Phần II. Theo chương trình phân ban (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

51. Hạt và phản hạt (có khối lượng nghỉ khác không) gặp nhau thì hủy thành các

A. êlectrôn　　B. prôtôn　　C. nơtrôn　　D. phôtôn

52. Một bánh đà quay nhanh dần đều với vận tốc góc tăng từ ω_0 đến ω trong thời gian Δt. Trong thời gian trên bánh đà đã quay được góc φ cho bởi

A. $\varphi = \frac{1}{2}.\frac{\omega^2 - \omega_0^2}{\Delta t}$

B. $\varphi = \frac{1}{2}(\omega + \omega_0).\Delta t$

C. $\varphi = 2(\omega - \omega_0).\Delta t$

D. $\varphi = 2.\frac{\omega - \omega_0}{\Delta t}$

53. Một dây thừng khối lượng không đáng kể được căng ngang giữa hai điểm tựa cách nhau 3,44m. Treo một vật có trọng lượng 3160N vào điểm giữa của dây thì dây bị võng xuống 35cm.

Sức căng của dây khi treo vật là

A. T = 7924N B. T = 4268N C. T = 2109N D. T = 6714N

54. Một thanh đồng tính, tiết diện đều, dài l = 6m, khối lượng m = 1kg quay đều với vận tốc 240 vòng/phút. Biết mômen quán tính của thanh đối với trục quay là $I = \frac{1}{3}ml^2$

Mômen động lượng của thanh là

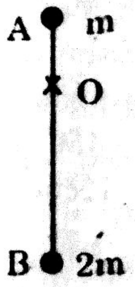
A. L = 158,5kg.m²/s

B. L = 69,8kg.m²/s

C. L = 301,4kg.m²/s

D. L = 263,7kg.m²/s

55. Một con lắc vật lí như hình vẽ gồm:



- Thanh AB = l, khối lượng không đáng kể
- Hai chất điểm khối lượng m (ở A) và 2m (ở B)
- Thanh dao động bé xung quanh trục qua O với OA = $\frac{l}{3}$
- Gia tốc trọng trường là g

Chu kì dao động của con lắc là

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{ml}{3g}}$ B. $T = \pi\sqrt{\frac{m}{g}}$ C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ D. $T = \pi\sqrt{\frac{l}{2g}}$

56. Một đĩa tròn có khối lượng M = 500g, bán kính R = 50cm đang quay với vận tốc góc ω = 5 vòng/s thì bị một lực cản $\vec{F}_C$ có độ lớn không đổi, tiếp xúc với vành đĩa theo phương tiếp tuyến, sau thời gian t = 20s thì đĩa dừng lại. Mômen quán tính của đĩa là $I = \frac{1}{2}MR^2$.

Độ lớn của lực cản $|F_C|$ là

A. $|F_C|$ = 1,25340N

B. $|F_C|$ = 2,36850N

C. $|F_C|$ = 3,14675N

D. $|F_C|$ = 0,19625N

57. Chọn câu đúng

Trong chuyển động quay của vật rắn thì vận tốc góc

A. luôn luôn có giá trị dương

B. có giá trị dương khi vật quay theo chiều dương qui ước

C. có giá trị dương khi vật quay nhanh dần đều

D. có giá trị dương khi vật quay đều.

58. Một cái đu quay hình tròn có bán kính R, khối lượng M thì mômen quán tính là $\frac{1}{2}MR^2$, đỡ một người có khối lượng $m = \frac{M}{20}$. Lúc đầu người đứng ở mép và đu quay với vận tốc góc $\omega_0 = 41$ rad/s. Người này đi dần về phía tâm đu đến lúc còn cách tâm một khoảng $x = \frac{R}{2}$ thì vận tốc góc của đu là

A. $\omega = 44$ rad/s B. $\omega = 25$ rad/s

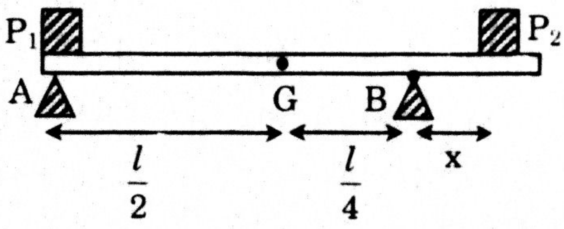
C. $\omega = 18$ rad/s D. $\omega = 37$ rad/s

59. Coi Trái đất là một khối cầu có tỉ trọng đều, khối lượng $M = 6.10^{24}$kg, bán kính R = 6400km. Biết mômen quán tính của khối cầu là $I = \frac{2}{5}MR^2$ và vận tốc quay của Trái đất quanh trục của nó là $\omega = 1$ vòng/ngày.

Động năng quay của Trái đất là:

A. $W_d = 4{,}4.10^{35}$J B. $W_d = 1{,}3.10^{17}$J

C. $W_d = 2{,}6.10^{29}$J D. $W_d = 8{,}5.10^{42}$J



60. Một thanh đồng chất trọng lượng P, chiều dài l được đỡ nằm ngang ở hai điểm A và B. A nằm cách trọng tâm G của thanh khoảng $\frac{l}{2}$ còn B nằm cách G khoảng $\frac{l}{4}$. Trên thanh có hai vật nặng $P_1 = \frac{P}{2}$ đặt cố định tại A, còn $P_2 = 3P$ đặt ở cách B một khoảng x.

Để phản lực lên thanh tại A bằng 0 thì

A. $x = \frac{5}{32}l$ B. $x = \frac{2}{25}l$ C. $x = \frac{1}{6}l$ D. $x = \frac{5}{24}l$

TRẢ LỜI

1. ĐS: [B]

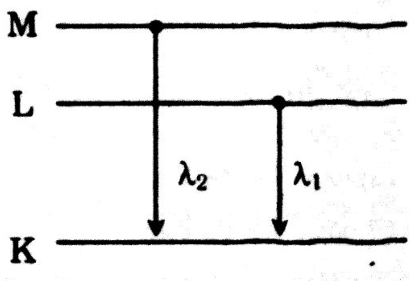
- $M_O = M_D + m_T = 2{,}0136u + 3{,}0155u = 5{,}0291u$
- $M = m_{He} + m_X = 4{,}0015u + 1{,}0087u = 5{,}0102u$
- $\Delta M = M_O - M = 5{,}0291u - 5{,}0102u = 0{,}0189u$
- Năng lượng tỏa ra:

$$\Delta E = \Delta M.C^2$$

$$= 0{,}0189uC^2 = 0{,}0189.931 \approx 17{,}6 \text{ (MeV)}$$

2. ĐS: [D]

Bước sóng λ_1 và λ_2 của 2 vạch quang phổ đầu tiên trong dây Laiman cho bởi:



$$E_M - E_K = \frac{hc}{\lambda_2} \qquad (1)$$

$$E_L - K_K = \frac{hc}{\lambda_1} \qquad (2)$$

(1) – (2):

$$E_M - E_L = hc\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_2}\right)$$

mà: $$E_M - E_L = \frac{hc}{\lambda_\alpha}$$

λ_α là bước sóng của vạch H_α trong dãy Banme. Vậy:

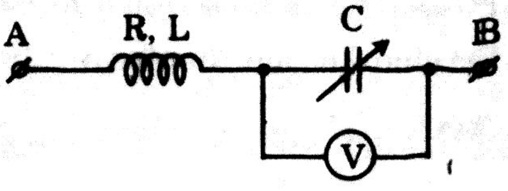
$$\frac{hc}{\lambda_\alpha} = hc\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right)$$

$$\rightarrow \qquad \lambda_\alpha = \frac{\lambda_1.\lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2} = \frac{1216.1026}{1216 - 1026} \approx 6566\,\text{Å}$$

Vậy vạch quang phổ mà ta tính được bước sóng là vạch H_α với $\lambda_\alpha = 6566\,\text{Å}$

3. ĐS: [C]

Độ chỉ (V)



$$U_C = I.Z_C$$

$$= \frac{U_{AB}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \cdot Z_C$$

$$= \frac{U_{AB}}{\sqrt{\dfrac{R^2 + Z_L^2}{Z_C^2} - \dfrac{2Z_L}{Z_C} + 1}}$$

Đặt $\dfrac{1}{Z_C} = x$ thì: $U_C = \dfrac{U}{\sqrt{(R^2 + Z_L^2)x^2 - 2Z_L x + 1}}$

Biểu thức trong căn thức ở mẫu số là một tam giác thứ bậc 2 có hệ số a = $R^2 + Z_L^2 > 0$ nên biểu thức này cực tiểu khi:

$$x = -\frac{b}{2a} = \frac{2Z_L}{2(R^2 + Z_L^2)} = \frac{Z_L}{R^2 + Z_L^2}$$

$$\rightarrow \qquad Z_C = \frac{1}{x} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}$$

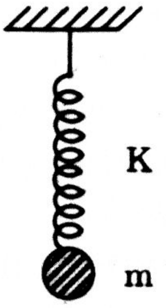
Với $Z_L = L\omega = \frac{0,4}{\pi}.100\pi = 40\ (\Omega)$ nên:

$$Z_C = \frac{40^2 + 40^2}{40} = 80\ (\Omega)$$

$$C = \frac{1}{Z_C\omega} = \frac{1}{80.100\pi} = \frac{10^{-3}}{8\pi}\ (F)$$

4. ĐS: [A]

Độ dãn lò xo lúc vật cân bằng:



$$\Delta l_0 = \frac{mg}{k}$$

$$\rightarrow \frac{m}{k} = \frac{\Delta l_0}{g}$$

Chu kì dao động:

$$R = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}}$$

$$= 2\pi\sqrt{\frac{4.10^{-2}}{10}} \approx 0,4\ (s)\ (\text{vì } \pi^2 \approx 10)$$

5. ĐS: [A]

Phản ứng: ${}_1^2D + {}_1^2D \rightarrow {}_2^4He$

Năng lượng tỏa ra:

$$E = (M_0 - M)C^2 = (2M_D - m_\alpha)C^2$$

Mà năng lượng liên kết của hạt nhân ${}_2^4He$ và hạt D lần lượt cho bởi:

$$\Delta E_\alpha = (2.m_p + 2.m_n - m_\alpha)C^2 = 28,4 \quad (1)$$

$$\Delta E_D = (m_p + m_n - m_D)C^2 = 2,3$$

$$\rightarrow 2\Delta E_D = (2m_p + 2m_n - 2m_D)C^2 = 4,6 \quad (2)$$

$(1) - (2)$: $(2m_D - m_\alpha)C^2 = 23,8$

hay $E = 23,8\ (MeV)$

6. ĐS: [B]

Công của lực điện trường để làm êlectrôn di chuyển từ catốt đến đối âm cực là $A = |e|U$.

Theo định lí động năng, công này bằng với độ biến thiên động năng. Vậy:

$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = |e|U.\ \text{Với}\ \frac{1}{2}mv_0^2 = 0\ \text{nên}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = |e|U = 1,6.10^{-19}.150.10^3$$

$$= 2,4.10^{-14}\ (J)$$

7. ĐS: [D]

Biểu thức suất điện động: $e = E_0\sin\omega t$

với $\omega = 2\pi n = 2\pi.50 = 100\pi\ (rad/s)$

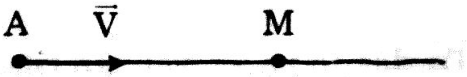
$$E_0 = NBS\omega$$

$$= 200.0,5.(100.10^{-4}).100\pi$$

$$= 314\ (V)$$

Vậy $e = 314\sin 100\pi t$ (V)

8. ĐS: [C]



Phương trình dao động tại A là:

$$u_A = 2\sin\frac{2\pi}{1,6}t$$

nên tại M

$$u_M = 2\sin\frac{2\pi}{1,6}(t - \frac{AM}{V})$$

Với: $V = \dfrac{1.2m}{0,3s} = 4m/s$

Và $t = 3,2(s)$

$AM = 1,6m$

ta được: $u_M = 2\sin\dfrac{2\pi}{1,6}\left(3,2 - \dfrac{1,6}{4}\right)$

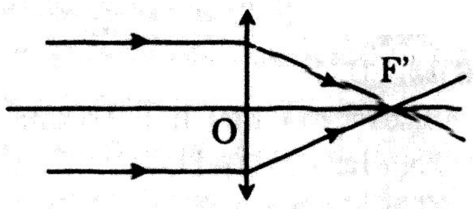
$$= 2\sin(4\pi - \frac{\pi}{2}) = -2\ (cm)$$

9. ĐS: [A]

Sự phân hạch là hiện tượng một hạt nhân loại rất nặng hấp thụ một nơtrôn vỡ thành hai hạt nhân trung bình.

10. ĐS: [B]

Chùm sáng song song với trục chính của thấu kính hội tụ sẽ ló ra và hội tụ tại tiêu điểm F' trên trục chính. Khoảng cách từ thấu kính đến F' chính là tiêu cự f của thấu kính cho bởi:



$$\frac{1}{OF'} = \frac{1}{f'} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) \quad (*)$$

Mà chiết suất n của thấu kính phụ thuộc vào màu sắc ánh sáng nên công thức (*) cho:

$$\frac{1}{OF'_{(tím)}} = (n_t - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

$$\frac{1}{OF'_{(đỏ)}} = (n_đ - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$$

Vì $n_t > n_đ \Rightarrow \dfrac{1}{OF'_{(tím)}} > \dfrac{1}{OF'_{(đỏ)}}$

$\Rightarrow \dfrac{1}{OF'_{(tím)}} < \dfrac{1}{OF'_{(đỏ)}}$: Chùm tia ló màu tím hội tụ gần thấu kính hơn.

11. ĐS: [D]

$i = I_0\sin(\omega t + \varphi)$

Với • $I_0 = 50$ (A)

• $T = 0{,}04(s) \rightarrow \omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{0{,}004} = 50\pi$ (rad/s)

• Lúc t = 0,01s thì i = 50A nên:

$$50 = 50\sin(50\pi \times 0{,}01 + \varphi)$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \varphi\right) = 1$$

$$\rightarrow \frac{\pi}{2} + \varphi = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$$

$$\rightarrow \varphi = 2k\pi$$

Vậy: $i = 50\sin(50\pi t + 2k\pi)$

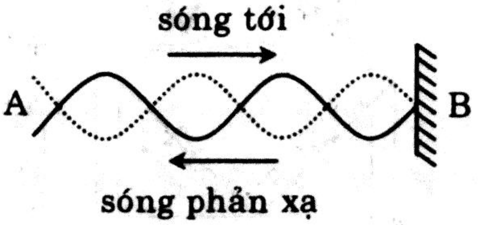
$= 50\sin 50\pi t$ (A)

Lúc t = 0,005s thì $i = 50\sin(50\pi \times 0{,}005)$

$= 50\sin\dfrac{\pi}{4} \approx 35$ (A)

12. ĐS: [C]

Tại đầu B có sóng tới và sóng phản xạ. Vì B đứng yên nên hai sóng trên dao động ngược pha.



13. ĐS: [A]

Gọi t là thời gian mẫu gỗ cổ đại đã chết thì độ phóng xạ $^{14}_{6}C$ hiện nay là:

$$H = H_0.e^{-\lambda t}$$

H_0 là độ phóng xạ của mẫu gỗ cổ đại lúc mới chết cũng là độ phóng xạ của mẫu gỗ tươi cùng khối lượng

$$e^{\lambda t} = \frac{H_0}{H}$$

$$\lambda t = \ln\frac{H_0}{H}$$

$$t = \frac{1}{\lambda}\ln\frac{H_0}{H} = \frac{T}{0{,}693}.\ln\frac{H_0}{H}$$

$$= \frac{5600}{0{,}693}\ln\frac{0{,}250}{0{,}211}$$

$$= \frac{5600}{0{,}693} \times \ln 1{,}185 \approx 1378 \text{ (năm)}$$

14. ĐS: [D]

Tổng số vân sáng (kể cả 3 vân trùng nhau) là:

$$N = 17 + 3 = 20 \text{ (vân)}$$

Khoảng cách vân của λ_1:

$$i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = \frac{0{,}69.10^{-6}.1}{0{,}2.10^{-3}} = 3.10^{-3}(\text{m}) = 3(\text{mm})$$

Số vân của λ_1

$$N_1 = \frac{L}{i_1} + 1 = \frac{24}{3} + 1 = 9 \text{ (vân)}$$

Số vân của λ_2

$$N_2 = N - N_1 = 20 - 9 = 11 \text{ (vân)}$$

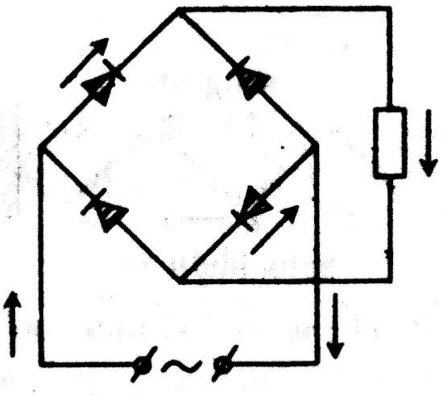
Có: $N_2 = \dfrac{L}{i_2} + 1$

$$\rightarrow \quad i_2 = \frac{L}{N_2 - 1} = \frac{24}{11 - 1} = 2{,}4 \text{ (mm)}$$

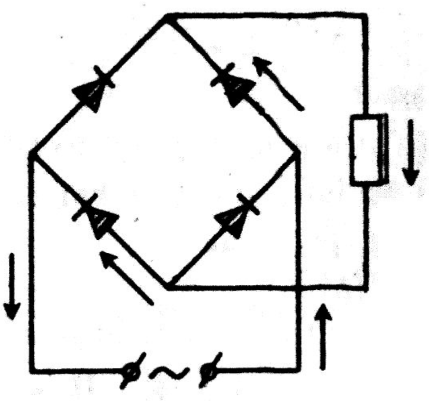
Bước sóng: $\lambda_2 = \dfrac{i_2.a}{D} = \dfrac{2{,}4.10^{-3}.0{,}2.10^{-3}}{1}$

$$= 0{,}48.10^{-6} \text{ (m)} = 0{,}48 \text{ (}\mu\text{m)}$$

15. ĐS: [B]

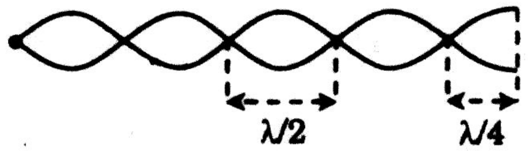


Nửa chu kì đầu



Nửa chu kì sau

16. ĐS: [C]



Khi một đầu là nút và một đầu là bụng thì

$$l = K.\frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = \left(k + \frac{1}{2}\right).\frac{\lambda}{2}$$

17. ĐS: [A]

Theo đề: $\dfrac{N_0}{N} = e$ (1)

mà theo định luật phóng xạ thì:

$$N = N_0.e^{-\lambda t} \rightarrow \frac{N_0}{N} = e^{\lambda.t} \qquad (2)$$

(1) và (2) cho: $e^{\lambda\Delta t} = e$

$$\lambda.\Delta t = 1$$

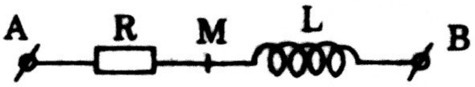
$$\Delta t = \frac{1}{\lambda} \text{ với } \Omega = \frac{\ln 2}{T} \text{ nên:}$$

$$\Delta t = \frac{T}{\ln 2}$$

18. ĐS: [D]

Các vạch quang phổ của dãy Banme một phần nằm trong vùng tử ngoại và một phần nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy.

19. ĐS: [B]

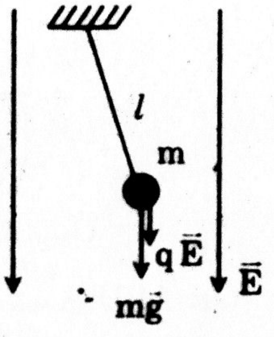


$$Z_L = L\omega = \frac{0,4}{\pi}.100\pi = 40\ (\Omega)$$

$$I = \frac{U_{MB}}{Z_L} = \frac{40}{40} = 1\ (A)$$

$$P = I^2.R = 1^2.30 = 30\ (W)$$

20. ĐS: [C]



Do con lắc mang điện tích q > 0 và đặt trong điện trường nên con lắc còn chịu thêm điện trường $\vec{f} = q\vec{E}$ hướng thẳng đứng xuống dưới. Vì vậy con lắc xem như có trọng lượng:

$$p' = mg + qE$$

$$= m\left(g + \frac{qE}{m}\right)$$

Đặt $g' = g + \frac{qE}{m}$ thì $p' = m.g'$: lúc này xem như con lắc dao động nơi gia tốc trọng trường g'.

Chu kì con lắc:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g + \frac{qE}{m}}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{9,8 + \frac{10^{-6}.10^4}{0,01}}} \approx 1,91\ (s)$$

21. ĐS: [A]

Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân tự động phóng ra những tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.

22. ĐS: [B]

- Động năng êlectrôn khi đến được đối âm cực là:

$$\frac{1}{2}mv^2 = |e|U \qquad (1)$$

- Động năng này một phần làm nóng đối âm cực (Q) và một phần chuyển thành năng lượng phôtôn ($h\frac{c}{\lambda}$):

$$\frac{1}{2}mv^2 = Q + \frac{hc}{\lambda} \geq h\frac{c}{\lambda} \qquad (2)$$

(1) và (2) cho: $eU \geq \dfrac{hc}{\lambda}$

$$\Rightarrow \lambda \geq \frac{hc}{|e|U}$$

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{|e|U} = \frac{6{,}625.10^{-34}.3.10^8}{1{,}6.10^{-19}.10^4} \approx 12{,}4.10^{-11}\,(m)$$

23. ĐS: [D]

Độ chỉ (V)

$$U_{MB} = I.Z_{MB} = \frac{U_{AB}}{\sqrt{(R+r)^2+(Z_L-Z_C)^2}} \times \sqrt{r^2+(Z_L-Z_C)^2}$$

$$= U_{AB}.\frac{1}{\sqrt{\dfrac{(R+r)^2+(Z_L-Z_C)^2}{r^2+(Z_L-Z_C)^2}}}$$

$$= \frac{U_{AB}}{\sqrt{\dfrac{R^2+2Rr}{r^2+(Z_L-Z_C)^2}+1}}$$

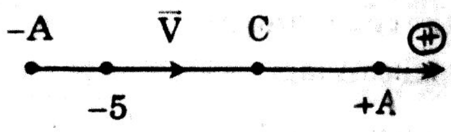
U_{MB}: max $\leftrightarrow Z_L - Z_C = 0$

Lúc đó $U_{MB(max)} = U_{AB}.\dfrac{r}{R+r} = 100.\dfrac{10}{10+30} = 25\,(V)$

24. ĐS: [A]

- $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2\pi}{0{,}5} = 4\pi$ (rad/s)

- $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi)$



Lúc pha bằng $\dfrac{\pi}{3}$ thì

$$\rightarrow v = \omega A\cos\frac{\pi}{3} = 20\pi$$

$$4\pi.A.\frac{1}{2} = 20\pi \rightarrow A = 10\,(cm)$$

- Lúc $t = 0$, $x = -5cm$ và $v > 0$

$$\begin{cases} -5 = 10\sin\varphi \\ v = \omega A\cos\varphi > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sin\varphi = -\dfrac{1}{2} \rightarrow \varphi = -\dfrac{\pi}{6} \\ \cos\varphi > 0 \end{cases}$$

Vậy: $x = 10\sin(4\pi f - \dfrac{\pi}{6})$ (cm)

25. **ĐS:** [C]

Theo đề: $\dfrac{\Delta m}{m_0} = 0,75$

hay: $\dfrac{m_0 - m}{m_0} = 0,75$

$\rightarrow \dfrac{m}{m_0} = 0,25 = \dfrac{1}{4}$

mà: $\dfrac{m}{m_0} = 2^{\frac{-t}{T}}$ nên

$2^{\frac{-t}{T}} = \dfrac{1}{4} = 2^{-2}$

$\rightarrow \dfrac{t}{T} = 2 \rightarrow t = 2T = 10,54$ (năm)

26. **ĐS:** [C]

Theo tiên đề 2 về sự bức xạ, ta có:

$$h\frac{c}{\lambda} = E_1 - E_2$$

$$\lambda = \frac{hc}{E_1 - E_2}$$

Với $E_1 - E_2 = -1,5 - (-3,4) = 1,9$ (eV)

$= 1,9.1,6.10^{-19}$ (J)

Vậy: $\lambda = \dfrac{6,625.10^{-34}.3.10^{8}}{1,9.1,6.10^{-19}} \approx 6,54 \times 10^{-7}$ (m)

$= 0,654$ (μm)

27. **ĐS:** [A]

- $\dfrac{U_2}{U_1} = \dfrac{N_2}{N_1} \rightarrow N_2 = N_1.\dfrac{U_2}{U_1}$

$= 900.\dfrac{6,3}{127} \approx 45$ (vòng)

- $\dfrac{I_1}{I_2} = \dfrac{U_2}{U_1} \rightarrow I_1 = I_2.\dfrac{U_2}{U_1}$

$= 3.\dfrac{6,3}{127} \approx 0,15$ (A)

28. ĐS: [D]

- Vào lúc t: $u(t) = 4\sin\left(\frac{\pi}{2}t + \varphi\right) = 3$ (cm)
- Vào lúc t + 6: $u(t+6) = 4\sin\left[\frac{\pi}{2}(t+6) + \varphi\right]$

$$= 4\sin\left(\frac{\pi}{2}t + \varphi + 3\pi\right)$$

$$= -4\sin\left(\frac{\pi}{2}t + \varphi\right)$$

$$= -3 \text{ (cm)}$$

Vậy sau đó 6s thì li độ tại M là –3 (cm).

29. ĐS: [B]

Mật độ điện tích là: $\rho = \frac{q}{v}$

Với q là điện tích hạt nhân:

$$q = Z.e = 78.1,6.10^{-19} = 1,264.10^{-17} \text{ (C)}$$

- v là thể tích hạt nhân:

$$v = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}\pi R_0^3.A$$

$$= \frac{4}{3}.3,14.(1,2.10^{-15})^3.197$$

$$= 1,425.10^{-42} \text{ (m}^3\text{)}$$

Vậy: $\rho = \frac{1,264.10^{-17}}{1,425.10^{-42}} \approx 0,887.10^{25} = 8,87.10^{24}$ (c/m^3)

30. ĐS: [C]

Số êlectrôn đến được anốt trong 1s (chính là số êlectrôn đã tạo nên dòng quang điện):

$$n_0 = \frac{I_{bh}}{|e|} = \frac{0,48.10^{-3}}{1,6.10^{-19}} = 0,3.10^{16}$$

Số êlectrôn đến được anốt trong 1 phút:

$$n = 0,3.10^{16}.60 = 18.10^{16}$$

Số êlectrôn tách ra khỏi catốt trong 1 phút.

$$N = \frac{100}{80}.n = \frac{100}{80}.18.10^{16} = 2,25.10^{17}$$

31. ĐS: [A]

$$Z_L = L\omega = \frac{1}{\pi}.100\pi = 100 \text{ } (\Omega)$$

$$I_0 = \frac{U_0}{Z_L} = \frac{141,4}{100} = 1,414 \text{ (A)}$$

Cường độ dòng điện i trễ pha hơn hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây thuần cảm góc $\frac{\pi}{2}$ nên:

$$i = I_0\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{2})$$

$$= 1,414\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})\ (A)$$

32. ĐS: [A]

- Chu kì $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\pi} = 2\ (s)$
- Lúc $t = 0 \rightarrow x = 2\sqrt{2}\sin\frac{\pi}{4} = 2\ (cm)$
- $x_{max} = 2\sqrt{2}$ cm ứng với $\sin(\pi t + \frac{\pi}{4}) = 1 \rightarrow t = \frac{1}{4} + 2k\ (k \in Z)$

  Tức $t = \frac{1}{4}$ (s), $t = \frac{9}{4}$ (s), ...
- $x_{min} = -2\sqrt{2}$ cm ứng với $\sin(\pi t + \frac{\pi}{4}) = -1$

  Tức $t = \frac{5}{4}$ s; ...
- $x = 0$ ứng với $t = \frac{3}{4}$ s; $t = \frac{7}{4}$ s, ...

Các giá trị trên thích hợp với đường biểu diễn A

33. ĐS: [D]

Phản ứng: $^{234}U \rightarrow {}^{4}\alpha + {}^{230}Th$

- Theo định luật bảo toàn động lượng:

$$M_\alpha V_\alpha + m_{Th}V_{Th} = 0$$

$$\frac{V_\alpha}{V_{Th}} = -\frac{m_{Th}}{m_\alpha} = -\frac{230}{4}$$

- Theo định luật bảo toàn năng lượng:

$$M_0C^2 = MC^2 + W_\alpha + W_{Th}$$

$$W_\alpha + W_{Th} = (M_0 - M)C^2 = 14\ (*)$$

Mà: $$\frac{W_\alpha}{W_{Th}} = \frac{\frac{1}{2}M_\alpha.V_\alpha^2}{\frac{1}{2}M_{Th}.V_{Th}^2} = \frac{m_\alpha}{m_{Th}}.\left(\frac{V_\alpha}{V_{Th}}\right)^2 = \frac{4}{230}\left(-\frac{230}{4}\right)^2 = \frac{230}{4}$$

$$\rightarrow W_\alpha = \frac{230}{4}W_{Th} = 57,5W_{Th}$$

(*) $\rightarrow 58,5W_{Th} = 14$

$$W_{Th} = \frac{14}{58,5} \approx 0,24\ (MeV)$$

34. **ĐS**: [C]

Nguyên nhân của hiện tượng tán sắc ánh sáng là chiết suất của một môi trường trong suốt đối với ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau và phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng đó.

35. **ĐS**: [B]

$$\begin{cases} \text{tg}\varphi = \dfrac{Z_L - Z_C}{R} < 0 \text{ (vì } Z_C > Z_L) \\ \cos\varphi = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \end{cases}$$

$$\rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{6}$$

$$\text{tg}\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{300 - Z_C}{100\sqrt{3}}$$

$$\frac{1}{-\sqrt{3}} = \frac{300 - Z_C}{100\sqrt{3}} \rightarrow Z_C = 400\ (\Omega)$$

$$C = \frac{10^{-4}}{4\pi}\ (\text{F})$$

36. **ĐS**: [D]

Cứ mỗi lần bánh xe qua rãnh thì xe bị kích thích. Chu kì kích thích của ngoại lực.

$$T = \frac{L}{v}$$

Xe bị xóc mạnh nhất lúc có cộng hưởng: $T = T_0$

$$\frac{L}{v} = T_0$$

$$v = \frac{L}{T_0} = \frac{9\text{m}}{1{,}5\text{s}} = 6\,\frac{\text{m}}{\text{s}} = 21{,}6 \text{ km/h}.$$

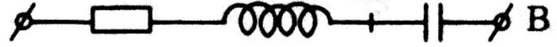
37. **ĐS**: [A]

Công suất bức xạ của mặt trời chính là năng lượng bị giảm đi trong 1s: $\Delta E = 3{,}8.10^{26}$J

Theo hệ thức Anh–Xtanh thì năng lượng này ứng với khối lượng:

$$\Delta_m = \frac{\Delta E}{c^2} = \frac{3{,}8.10^{26}}{(3.10^8)^2} \approx 4.2.10^9 \text{ (kg)}$$

38. **ĐS**: [C]



- Vì $u_{AM} = 200\sin 100\pi t$ (V)

nên: $i = I_0(100\pi t - \varphi_{AM})$

Có $Z_L = L\omega = \frac{1}{\pi}.100\pi = 100\ (\Omega)$

$Z_{AM} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{100^2 + 100^2} = 100\sqrt{2}\ (\Omega)$

$I_0 = \frac{U_{0AM}}{Z_{AM}} = \frac{200}{100\sqrt{2}} = \sqrt{2}\ (A)$

$tg\varphi_{AM} = \frac{Z_L}{R} = 1 \rightarrow \varphi_{AM} = \frac{\pi}{4}$

Vậy: $i = \sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})\ (A)$

$u_{AB} = U_{0AB}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4} + \varphi_{AB})$

Có $Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{\frac{10^{-4}}{2\pi}.100} = 200\ (\Omega)$

$Z_{AB} = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{100^2 + (100 - 200)^2} = 100\sqrt{2}\ (\Omega)$

$U_{0AB} = I_0.Z_{AB} = \sqrt{2}.100\sqrt{2} = 200\ (V)$

$tg\varphi_{AB} = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{100 - 200}{100} = -1 \rightarrow \varphi_{AB} = -\frac{\pi}{4}$

Vậy: $u_{AB} = 200\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{4})$

$= 200\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})\ (V)$

39. ĐS: [A]

- Biên độ dao động của sóng dừng tại một điểm:

$A = |a\sin 5\pi x|$

- Điểm nút ứng với A = 0

$\sin 5\pi x = 0$

$5\pi x = k\pi$

$\rightarrow x = 0,2k\ (cm)$

- Khoảng cách hai nút liên tục thứ k và k + 1

$\Delta x = 0,2(k + 1) - 0,2k = 0,2\ (cm)$

- Khoảng cách đó bằng $\frac{\lambda}{2}$ nên:

$\frac{\lambda}{2} = 0,2 \rightarrow \lambda = 0,4\ (cm)$

- Có $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = 0,02\ (s)$

- Vận tốc: $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0,4}{0,02} = 20\ (cm/s)$

40. ĐS: [B]

Với thể tích nước là $0{,}5m^3 = 500l$ ứng với khối lượng m = 500kg.

Khối lượng D_2O: $m_{D_2O} = \frac{0{,}015}{100} \times 500 = 0{,}075\ (kg) = 75(g)$

Khối lượng 1 mol D_2O là: $2 \times 2 + 16 = 20\ (g)$

Cứ 20g D_2O có 4g D

Vậy 75g D_2O có khối lượng D là:

$$m_D = \frac{75.4}{20} = 15\ (g)$$

- Số nguyên tử D: $N_D = \frac{m}{A}.N_A = \frac{15}{2}.N_A = 7{,}5N_A$
- Năng lượng tỏa ra: $E = N_D.\Delta E = 7{,}5N_A.\Delta E$

$$= 7{,}5.6{,}02.10^{23}.18.1{,}6.10^{-13}\ (J) \approx 1{,}3.10^{13}(J) = 1{,}3.10^{10}\ (kJ)$$

Phần I. Theo chương trình không phân ban.

41. ĐS: [B]

Sơ đồ tạo ảnh: $S \xrightarrow{L_1} S_1 \xrightarrow{L_2} S'$

$$\begin{array}{cccc} d_1 & d'_1 \ \ d_2 & & d'_2 \end{array}$$

- $d'_1 = \frac{d_1 f_1}{d_1 - f_1} = \frac{30.20}{30-20} = 60\ (cm)$
- $d_2 = l - d'_1 = l - 60$
- $d'_2 = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{(l-60)(-10)}{(l-60)+10} = \frac{-10(l-60)}{l-50}$

Để S' là ảnh thật thì $d'_2 > 0$

Xét dấu d'_2:

l		50		60	
d'_2	−	‖	+	0	−

Vậy để có ảnh thật thì $50 < l < 60$ (cm)

42. ĐS: [C]

A. Sai, vì đối với mắt cận thị thì điểm cực viễn không ở vô cực

B. Sai, vì khi quan sát vật đặt ở điểm cực viễn, mắt không phải điều tiết.

C. Đúng

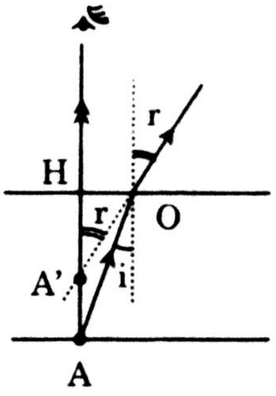
D. Sai, vì khi quan sát vật đặt tại điểm cực viễn thì độ tụ thủy tinh thể là nhỏ nhất.

43. ĐS: [A]

Mắt nhìn thấy đầu thước được nâng lên đến A' là do chùm sáng phát ra từ A chiếu đến mặt nước theo phương thẳng đứng, ló ra không khí và đi vào mắt. Chùm ló này kéo dài cắt nhau tại A' nên mắt thấy A'. Chú ý trong hình vẽ các góc i, r rất nhỏ.

$$\Delta HOA:\ \text{tg}i \approx i = \frac{HO}{HA}$$

$$\Delta HOA':\ \text{tg}r \approx r = \frac{HO}{HA'}$$



Lập tỉ số: $\frac{i}{r} = \frac{HA'}{HA}$ (1)

Áp dụng định luật khúc xạ tại O (cho góc bé)

$$\frac{4}{3}.i = 1 \times r \rightarrow \frac{i}{r} = \frac{3}{4} \quad (2)$$

(1) và (2) cho: $\frac{HA'}{HA} = \frac{3}{4}$

$$\rightarrow HA = \frac{4}{3}HA' = \frac{4}{3}15 = 20\ (cm)$$

Vậy chiều cao của nước trong bể là 20cm

44. ĐS: [D]

Áp dụng công thức: $\sin\frac{A + D_{min}}{2} = n\sin\frac{A}{2}$

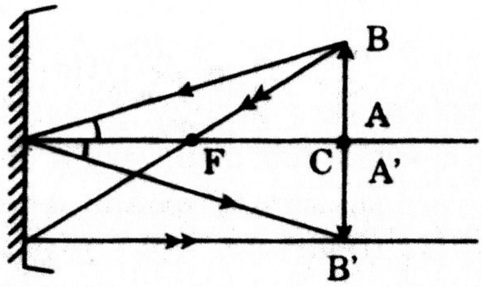
$$\sin\frac{45 + 15^0}{2} = n\sin\frac{45^0}{2}$$

$$n = \frac{\sin 30^0}{\sin 22,5} = \frac{0,5}{0,3828} \approx 1,3$$

45. ĐS: [B]

Độ lớn của độ phóng đại

$$|k| = \left|\frac{d'}{d}\right| = \left|\frac{f}{d - f}\right| = 1$$



- Nếu $\frac{f}{d - f} = 1 \rightarrow d = 2f$: A ở tâm C
- Nếu $\frac{f}{d - f} = -1 \rightarrow d = 0$ loại.

Vậy đặt vật sao cho điểm A ở tâm C của gương

46. ĐS: [C]

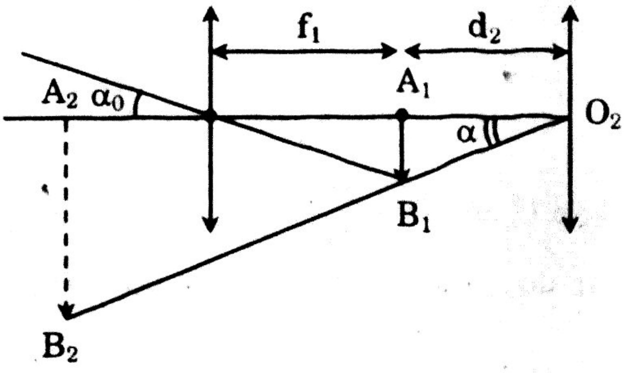
Độ tụ thấu kính: $D = \frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$

Với: • $n = \frac{n_0}{n'} = \frac{1,5}{\frac{4}{3}} = \frac{4,5}{4}$

• $R_1 = \infty \rightarrow \frac{1}{R_1} = 0$

nên: $D = (n - 1)\frac{1}{R_2} \rightarrow |R| = |R_2| = 6,25\ (cm)$

47. ĐS: [D]



Có $\operatorname{tg}\alpha \approx \alpha = \dfrac{A_1B_1}{d_2}$

và $\operatorname{tg}\alpha_0 \approx \alpha_0 = \dfrac{A_1B_1}{f_1}$

nên $G = \dfrac{\alpha}{\alpha_0} = \dfrac{f_1}{d_2}$

48. ĐS: [A]

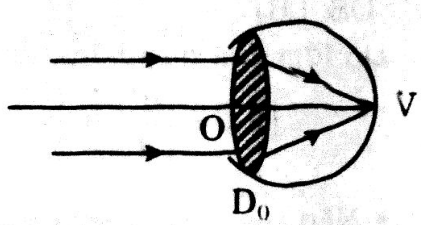
Sơ đồ tạo ảnh qua kính hiển vi

$$\underset{d_1}{AB} \xrightarrow{O_1} \underset{d'_1 \quad d_2}{A_1B_1} \xrightarrow{O_2} \underset{d'_2}{A'B'}$$

- $d'_2 = -45\text{cm}$
- $d_2 = \dfrac{d'_2f_2}{d'_2 - f_2} = \dfrac{-45.5}{-45-5} = 4{,}5 \text{ (cm)}$
- $d'_1 = l - d_2 = (f_1 + f_2 + \delta) - d_2$

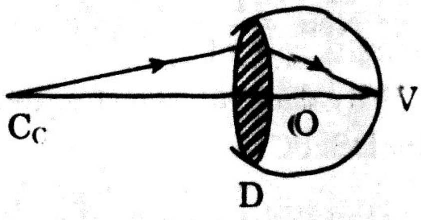
  $= (1 + 5 + 10) - 4{,}5 = 11{,}5 \text{ (cm)}$
- $d_1 = \dfrac{d'_1.f_1}{d'_1 - f_1} = \dfrac{11{,}5.1}{11{,}5 - 1} \approx 1{,}095 \text{ (cm)}$

49. ĐS: [B]



- Khi mắt không điều tiết thì độ tụ của mắt là:

  $$D_0 = \frac{1}{OV} \text{ (Ha)}$$



- Khi mắt điều tiết tối đa thì vật ở điểm cực cận C_C có ảnh ở võng mạc nên độ tụ là:

  $$D = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{OC_C} + \frac{1}{OV} \text{ (Hb)}$$

  Suy ra $\Delta D = D - D_0 = \dfrac{1}{OC_C} = \dfrac{1}{\frac{1}{3}} = 3$ (điốp)

50. ĐS: [D]

Có: $|k| = \dfrac{d'}{d} = \dfrac{f}{d-f}$

$\rightarrow f = \dfrac{|k|.d}{|k|+1} = \dfrac{10^{-4}.5.10^3(m)}{10^{-4}+1} \approx 0{,}5 \text{ (m)}$

$f = 50 \text{ (cm)}$

Phần II. Theo chương trình phân ban

51. ĐS: [D]

Hạt và phản hạt (có khối lượng nghỉ khác không) gặp nhau thì hủy thành các phôtôn, ví dụ:

$$e^+ + e^- \rightarrow \gamma + \gamma$$

52. ĐS: [B]

Có: $\beta = \dfrac{\omega - \omega_0}{\Delta t}$

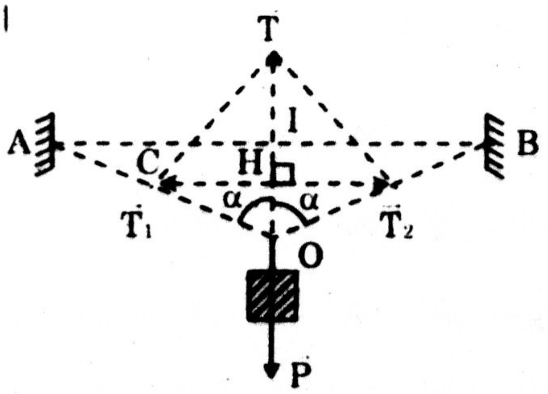
mà: $\omega^2 - \omega_0^2 = 2.\beta.\varphi$

$$= 2.\frac{\omega - \omega_0}{\Delta t}.\varphi$$

$$\rightarrow \varphi = \frac{1}{2}.\frac{\omega^2 - \omega_0^2}{\omega - \omega_0}.\Delta t$$

$$= \frac{1}{2}(\omega + \omega_0).\Delta t$$

53. ĐS: [A]



$\Delta AOI \rightarrow tg\alpha = \dfrac{AI}{OI} = \dfrac{1.72}{0,35} \approx 4.914$

$\rightarrow \alpha = 78,5^0$

$\Delta OHC \rightarrow \cos\alpha = \dfrac{OH}{OC} = \dfrac{T/2}{T_1} = \dfrac{T}{2T_1}$

$\rightarrow \quad T_1 = \dfrac{T}{2\cos\alpha}$ với $T = P = 3160N$

$= \dfrac{3160}{2.\cos 78,5^0} \approx 7924\ (N)$

54. ĐS: [C]

$I = \dfrac{1}{3}ml^2 = \dfrac{1}{3}1.6^2 = 12\ (kg.m^2)$

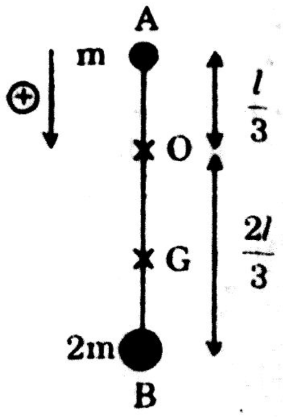
$\omega = \dfrac{240.2\pi}{60} = 25,12\ (rad/s)$

$L = I\omega = 12 \times 25,12 \approx 301,4\ kg.m^2/s$

55. ĐS: [C]

- Gọi G là trọng tâm của con lắc, ta có:

$$d = \overline{OG} = \frac{m.\overline{OA} + 2m.\overline{OB}}{m + 2m}$$



Chọn chiều dương như hình vẽ thì

$$\overline{OA} = -\frac{l}{3};\ \overline{OB} = \frac{2l}{3}$$

nên $d = \overline{OG} = \dfrac{m\left(-\dfrac{l}{3}\right)^{3} + 2m\left(\dfrac{2l}{3}\right)}{3m} = \dfrac{l}{3}$

- Mômen quán tính của con lắc đối với trục quay O:

$$I = m\left(\frac{l}{3}\right)^2 + 2m\left(\frac{2l}{3}\right)^2 = ml^2$$

- Chu kì dao động của con lắc:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{Mgd}} \text{ với } M = m + 2m = 3m$$

nên: $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{ml^2}{3m.g.\dfrac{l}{3}}} = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}}$

56. ĐS: [D]

Theo phương trình động lực học:

$$M = F_C.R = I.\beta$$

$$\rightarrow \quad F_C = \frac{I.\beta}{R}$$

Với $I = \frac{1}{2}.0,5(0,5)^2 = 0,0625\ (kg.m^2)$

$$\beta = \frac{\omega - \omega_0}{t} = \frac{0 - 10\pi}{20} = -1,57\ (rad/s^2)$$

nên $F_C = \dfrac{0,0625(-1,57)}{0,5} = -0,19625$

Vậy $|F_C| = 0,19625\ (N)$

57. ĐS: [B]

Trong chuyển động quay của vật rắn thì vận tốc góc có giá trị dương khi vật quay theo chiều dương qui ước và ngược lại.

58. ĐS: [A]

Vì momen của ngoại lực đối với trục quay của du bằng không nên momen động lượng của hệ (du và người) được bảo toàn: $I_0\omega_0 = I\omega$

$$\text{Với: } \begin{cases} I_0 = \frac{1}{2}MR^2 + \frac{M}{20}R^2 = \frac{11}{20}MR^2 \\ \omega_0 = 41\,\text{rad/s} \\ I = \frac{1}{2}MR^2 + \frac{M}{20}\left(\frac{R}{2}\right)^2 = \frac{41}{80}MR^2 \end{cases}$$

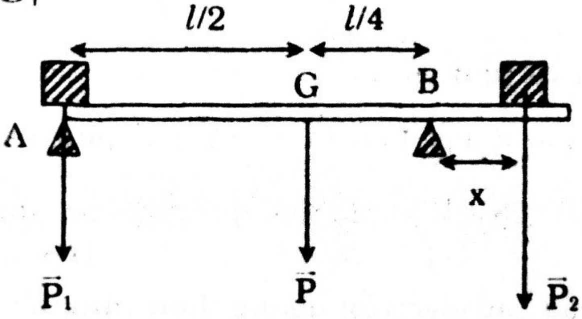
Ta được: $\frac{11}{20}MR^2.41 = \frac{41}{80}.MR^2.\omega$

$\rightarrow \omega = 44$ (rad/s)

59. ĐS: [C]

- $I = \frac{2}{5}MR^2 = \frac{2}{5}.6.10^{24}.(6400.10^3)^2 \approx 9830,4.10^{34}$ **(kg.m²)**
- $\omega = 1$ **vòng/ngày** $= \frac{2\pi}{86400}$ **rad/s**
- $W_đ = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}.9830,4.10^{34}.\left(\frac{2\pi}{86400}\right)^2 = 0,2596766.10^{30} \approx 2,6.10^{29}$ (J)

60. ĐS: [D]



Lấy B làm trục quay thì điều kiện cân bằng quay cho:

$$M_{P_1} + M_P = M_{P_2}$$

$$P_1\left(\frac{l}{2} + \frac{l}{4}\right) + P.\frac{l}{4} = P_2.x$$

$$\frac{P}{2}.\frac{3l}{4} + P.\frac{l}{4} = 3P.x$$

$$\frac{5}{8}Pl = 3P.x \rightarrow x = \frac{5}{24}.l$$

ĐỀ 10

Phần chung cho tất cả thí sinh (40 câu, từ 1 đến câu 40)

1. Đặc điểm của phản ứng phân hạch là gì?

A. Vỡ thành hai hạt nhân trung bình

B. Vỡ thành hai hạt nhân trung bình và sinh ra 2 hoặc 3 nơtrôn

C. Vỡ thành hai hạt nhân trung bình và tỏa ra năng lượng khoảng 200 MeV

D. Sinh ra 2 hoặc 3 nơtrôn và tỏa ra năng lượng khoảng 200 MeV

2. Con lắc đơn thực hiện 600 dao động trong 5 phút. Tần số của dao động con lắc là:

A. 2Hz B. 50Hz C. 120Hz D. 600Hz.

3. Hãy so sánh chiết suất của môi trường nước đối với ánh sáng đỏ và đối với ánh sáng tím. Chọn câu đúng.

A. $n_{\text{đỏ}} = n_{\text{tím}}$ B. $n_{\text{đỏ}} < n_{\text{tím}}$

C. $n_{\text{đỏ}} > n_{\text{tím}}$ D. Không so sánh được.

4. Chất phóng xạ pôlini Po 210 có chu kì bán rã 138 ngày. Số nguyên tử Po có độ phóng xạ 1Ci là bao nhiêu?

A. $2{,}55.10^{15}$ B. $4{,}68.10^{16}$ C. $6{,}37.10^{17}$ D. $8{,}42.10^{18}$.

5. Chọn câu sai.

Hệ số công suất của mạch bằng 0 khi trên đoạn mạch.

A. Chỉ có điện trở thuần

B. Chỉ có cuộn dây thuần cảm

C. Chỉ có tụ điện

D. Chỉ có cuộn dây thuần cảm và tụ điện.

6. Vận tốc của một chất điểm dao động điều hòa ứng với pha bằng $\frac{\pi}{3}$ là 2m/s. Biết chu kì dao động là 0,628s. Biên độ dao động là bao nhiêu?

A. 0.3s B. 0.4s C. 0,5s D. 0,6s.

7. Nếu vận tốc ban đầu cực đại của các êlectrôn quang điện tăng lên gấp đôi, để cho dòng quang điện triệt tiêu hoàn toàn thì hiệu điện thế hãm phải:

A. giảm 2 lần B. tăng 2 lần C. giảm 4 lần D. tăng 4 lần.

8. Số nguyên tử ôxi trong 1 gam khí cacbonic là bao nhiêu?

Biết O = 15,999; C = 12,011; $N_A = 6{,}022.10^{23}$ mol^{-1}

A. $1{,}55.10^{20}$ B. $2{,}69.10^{21}$ C. $2{,}74.10^{22}$ D. $3{,}50.10^{23}$.

9. Một cuộn dây có độ tự cảm L = 0,2H và điện trở thuần R = 10Ω được đặt dưới hiệu điện thế xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng 220V. Tần số dòng điện là 50Hz. Công suất tiêu thụ của cuộn dây là bao nhiêu?

A. 119,7W B. 160,3W C. 230,4W D. 348,7W.

10. Khoảng cách giữa nút và bụng liên tục của sóng dừng là:

A. λ B. $\frac{\lambda}{2}$

C. $\frac{\lambda}{4}$ D. $\frac{\lambda}{8}$. (λ là bước sóng)

11. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là $u = U_0\sin\omega t$. Cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0\sin(\omega t + \frac{\pi}{3})$.

Công suất tiêu thụ trong mạch là:

A. 0 B. $\frac{U_0I_0}{8}$ C. $\frac{U_0I_0}{4}$ D. $\frac{U_0I_0}{2}$

12. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe sáng là 0,3mm, khoảng cách từ hai khe sáng đến màn ảnh là 1m, khoảng vân đo được là 2mm. Bước sóng ánh sáng là bao nhiêu?

A. 0,55μm B. 0,60μm C. 0,65μm D. 0,70μm.

13. Một chất phóng xạ có chu kì bán rã T = 10s, lúc đầu có độ phóng xạ $H_0 = 2.10^7$Bq.

Sau 30s số nguyên tử còn lại là bao nhiêu?

A. $2,5.10^6$ B. $2,8.10^6$ C. $1,6.10^7$ D. $3,6.10^7$.

14. Hai dao động ngược pha khi độ lệch pha bằng:

A. 0 B. $\frac{\pi}{2}$ C. π D. 2π.

15. Máy phát điện xoay chiều ~~-~~một pha phát ra dòng điện xoay chiều có tần số 50Hz. Rôto của máy có hai cặp cực.

Vận tốc quay của rôto là bao nhiêu?

A. 25 vòng/s B. 500 vòng/s C. 1000vòng/s D. 1500 vòng/s.

16. Năng lượng của phôtôn ứng với ánh sáng có bước sóng λ = 0,589μm là bao nhiêu? (lấy $h = 6,625.10^{-34}$J.s; $c = 3.10^8$m/s).

A. $1,5.10^{-20}$J B. $3,4.10^{-19}$J C. $5,6.10^{-18}$J D. $7,2.10^{-17}$J.

17. Urani $^{238}_{92}U$ sau một chuỗi phóng xạ α và β^- ta thu được hạt nhân con là đồng vị bền $^{206}_{82}Pb$. Hỏi có bao nhiêu phóng xạ α và β^-?

A. 2 phóng xạ α và 4 phóng xạ β^- B. 4 phóng xạ α và 8 phóng xạ β^-

C. 6 phóng xạ α và 8 phóng xạ β^- D. 8 phóng xạ α và 6 phóng xạ β^-.

18. Độ cao của âm dựa vào đặc tính vật lí nào của âm?

A. Biên độ B. Tần số

C. Cường độ D. Biên độ và tần số.

19. Cho mạch điện xoay chiều RLC trong đó R thay đổi, $L = \frac{0,8}{\pi}$H, $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$F. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch không đổi và tần số f = 50Hz. R bằng bao nhiêu để công suất mạch đạt cực đại?

A. 80Ω B. 100Ω C. 120Ω D. 150Ω.

20. Kim loại dùng làm catốt của một tế bào quang điện có công thoát êlectrôn là 2,2eV.

Biết $h = 6,625.10^{-34}$J.s; $c = 3.10^8$m/s

Giới hạn quang điện của kim loại là bao nhiêu?

A. 0,56μm B. 0,59μm C. 0,65μm D. 0,70μm

21. Phản ứng hạt nhân sau đây tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng?

$${}^{37}_{17}Cl + {}^{1}_{1}H \rightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{37}_{18}Ar$$

Biết khối lượng các hạt nhân: ${}^{37}_{17}Cl$ = 36,956563u; ${}^{1}_{1}H$ = 1,007276u; ${}^{1}_{0}n$ = 1,008670u; ${}^{37}_{18}Ar$ = 36,956889u; 1u = 934 MeV/C^2.

A. Tỏa 1,2 MeV B. Thu 1,2 MeV

C. Tỏa 1,6 MeV D. Thu 1,6 MeV

22. Một vật dao động điều hòa trên trục x'Ox với phương trình chuyển động $x = 10\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$ (cm).

Thời điểm nào vật qua vị trí x = +5cm theo chiều âm lần đầu tiên kể từ t = 0

A. t = 0 B. $t = \frac{1}{3}$s C. t = 0,5s D. $t = \frac{2}{3}$s

23. Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung C = 5μF và cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 50mH.

Tần số dao động điện từ trong mạch là bao nhiêu?

A. 212Hz B. 284Hz C. 318Hz D. 450Hz.

24. Hiệu điện thế giữa Anốt và Catốt của ống Rơnghen là U = 20kV. Bỏ qua động năng của êlectrôn khi bứt ra khỏi catốt.

Biết $e = 1{,}6.10^{-19}$C, $m_e = 9{,}1.10^{-31}$kg.

Vận tốc của êlectrôn khi vừa tới đối catốt là bao nhiêu?

A. $6{,}5.10^7$m/s B. $7{,}6.10^7$m/s C. $8{,}4.10^7$m/s D. $9{,}2.10^7$m/s.

25. Radôn ${}^{222}_{86}Rn$ là chất phóng xạ có chu kì bán rã T = 3,8 ngày. Khối lượng lúc ban đầu là 2g.

Sau 19 ngày Radôn đã bị phóng xạ bao nhiêu gam?

A. 1,9375g B. 2,6455g C. 3,2876g D. 0,0625g.

26. Đối với các sóng cơ truyền từ một nguồn điểm trong không gian, khi sóng truyền ra xa, năng lượng sóng thay đổi thế nào?

A. Không thay đổi

B. Năng lượng sóng giảm tỉ lệ với bình phương quãng đường truyền sóng

C. Năng lượng sóng giảm tỉ lệ với quãng đường truyền sóng

D. Năng lượng sóng tăng tỉ lệ với quãng đường truyền sóng.

27. Trong đoạn mạch RLC khi có hiện tượng cộng hưởng xảy ra thì hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu R là U_R cho bởi:

A. $U_R = 0$ B. $U_R = \frac{U}{2}$ C. $U_R = U$ D. $U_R = 1{,}5U$.

(U là hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch)

28. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Iâng, nguồn S phát đồng thời hai bức xạ $\lambda_1 = 0{,}6\mu m$ và $\lambda_2 = 0{,}55\mu m$. Khoảng cách giữa hai khe là a = 4,5mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là D = 2,5m.

Vị trí đầu tiên (kể từ vân chính giữa O) trên màn mà tại đó hai vân sáng trùng nhau cách O bao nhiêu?

A. 2,5mm B. $\frac{11}{3}$ mm C. 5,6mm D. $\frac{22}{3}$ mm.

29. Hạt nhân đơteri ^2_1H có khối lượng 2,0136u, biết $m_p = 1,0073u$, $m_n = 1,0087u$, $u = 931\ MeV/C^2$

Năng lượng liên kết của hạt nhân là bao nhiêu?

A. 1,5 MeV B. 2,2 MeV C. 3,4 MeV D.4,6 MeV.

30. Sóng âm không truyền được trong môi trường nào dưới đây?

A. Rắn B. Lỏng

C. Khí D. Chân không.

31. Cho mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có $r = 40\Omega$, $L = \frac{0,4}{\pi}$ H mắc nối tiếp với tụ C. Đặt giữa hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều có tần số 50Hz thì cường độ dòng điện trong mạch sớm pha $\frac{\pi}{6}$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

Điện dung C bằng bao nhiêu?

A. 23,4μF B. 35,5μF C. 42,7μF D. 50,4μF.

32. Một đèn phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5\mu m$ được dùng để chiếu vào một tế bào quang điện. Công thoát đối với kim loại dùng làm catốt là 1,89eV. Biết $m_e = 9,1.10^{-31}kg$, $+e = +1,6.10^{-19}C$, $h = 6,625.10^{-34}J.s$, $c = 3.10^8m/s$.

Vận tốc cực đại của các êlectrôn bị bật ra khỏi catốt là bao nhiêu?

A. $4,57.10^5m/s$ B. $4,89.10^5m/s$ C. $8,15.10^5m/s$ D. $2,31.10^6m/s$.

33. Êlectrôn trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quĩ đạo M có mức năng lượng $E_M = -1,5eV$ xuống quĩ đạo L có mức năng lượng $E_L = -3,4eV$. Biết $h = 6,625.10^{-34}J.s$, $c = 3.10^8m/s$.

Bước sóng của vạch quang phổ phát ra bằng bao nhiêu?

A, 0,46μm B. 0,58μm C. 0,65μm D. 0,74μm.

34. Hai mũi nhọn S_1, S_2 cách nhau a = 10cm chạm vào mặt nước và cùng dao động với tần số f = 50Hz. Vận tốc truyền sóng là v = 40cm/s

Tổng số gợn lồi (dao động cực đại) giữa S_1, S_2 là bao nhiêu?

A. 12 B. 13 C. 24 D. 25.

35. Một máy biến thế có cuộn sơ cấp gồm 660 vòng, cuộn thứ cấp phải có bao nhiêu vòng để máy biến đổi hiệu điện thế 220V thành 12V?

A. 36 vòng B. 45 vòng C. 54 vòng D. 72 vòng.

36. Thực hiện giao thoa ánh sáng đơn sắc bằng hai khe Iâng với a = 0,5mm, D = 2m, $\lambda = 0,5\mu m$. Tại điểm M trên màn cách vân chính giữa O 10mm ta có vân loại gì? Bậc bao nhiêu?

A. Vân tối. bậc 4 B. Vân sáng, bậc 4

C. Vân tối. bậc 5 D. Vân sáng. bậc 5.

37. Gọi tên hạt nhân X trong phản ứng sau:

$$^{19}_{9}F + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{16}_{8}O + X$$

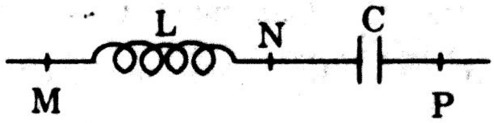
A. nơtrôn B. anpha C. cacbôn D. Đơteri.

38. Một dây đàn dài 60cm phát ra âm có tần số 100Hz. Trên dây có sóng dừng xảy ra với 4 nút mà hai đầu dây là hai nút.

Vận tốc truyền sóng trên dây là bao nhiêu?

A. 20m/s B. 30m/s C. 40m/s D. 0,4cm/s.

39. Trên đoạn mạch xoay chiều ta đo được hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây thuần cảm (U_{MN}) và giữa hai đầu tụ (U_{NP}), thấy chúng bằng nhau và bằng 40V.



Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch nói trên (U_{MP}) bằng bao nhiêu?

A. 0 B. $40\sqrt{2}$ V C. 80V D. 100V.

40. Trong thí nghiệm Iâng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng. Biết a = 0,3mm, D = 2m, khoảng giữa hai vân sáng bậc I của màu đỏ ($\lambda_đ$ = 0,76μm) và màu tím (λ_t = 0,40μm) nằm cùng bên vân sáng chính giữa bằng bao nhiêu?

A. 0 B. 12mm C. 1,8mm D. 2,4mm.

Phần riêng. Thí sinh chỉ được chọn làm 1 trong 2 phần (Phần I hoặc Phần II)

Phần I. Theo chương trình không phân ban (10 câu, từ câu 41 đến câu 50).

41. Đặt một vật AB vuông góc với trục chính của một gương cầu lõm, cách gương 20cm ta được một ảnh cùng chiều với vật và lớn gấp 3 lần AB. Tiêu cự của gương là bao nhiêu?

A. 20cm B. 25cm C. 30cm D. 35cm.

42. Khi vật nằm ngoài khoảng tiêu cự OF của gương cầu lõm thì ảnh của nó:

A. lớn hơn vật

B. nhỏ hơn vật

C. bằng vật

D. có thể lớn hơn, nhỏ hơn hoặc bằng vật.

43. Một thấu kính có hai mặt giống nhau, đặt ngoài không khí, có độ tụ là +2 điốp và có chiết suất 1,5. Bán kính hai mặt của nó là bao nhiêu?

A. 0,5m B. 1m C. 1,5m D. 2m

44. Đối với mắt không có tật, khi quan sát vật ở vô cực, tiêu điểm của nó

A. nằm trước võng mạc
B. nằm trên võng mạc
C. nằm sau võng mạc
D. Ở vô cực.

45. Một người cận thị có khoảng cách từ mắt đến điểm cực cận là 10cm và đến điểm cực viễn là 50cm, quan sát một vật nhỏ qua một kính lúp có độ tụ +10 điốp. Mắt đặt sát sau kính lúp.

Phải đặt vật trong khoảng nào trước kính?

A. $2cm \le d < 6,5cm$
B. $5cm \le d \le 12,4cm$
C. $5cm \le d \le \frac{25}{3}cm$
D. $6cm \le d \le \frac{47}{5}cm$.

(d là khoảng cách từ kính đến vật)

46. Một lăng kính có góc chiết quang $A = 45^0$. Tia sáng đơn sắc SI chiếu đến mặt bên AB (nằm trong tiết diện vuông góc của lăng kính). Tia sáng ló ra khỏi lăng kính hợp với tia tới góc lệch cực tiểu $D_{min} = 15^0$. Chiết suất n của lăng kính là bao nhiêu?

A. $n = 1,2$ B. $n = 1,3$ C. $n = 1,5$ D. $n = \sqrt{3}$.

47. Vật kính của kính thiên văn có tiêu cự 1m, thị kính có tiêu cự 4cm. Một người mắt không tật dùng kính này để quan sát ảnh của một vật ở xa, lúc này khoảng cách giữa hai thấu kính là 104cm.

Độ bội giác của kính là bao nhiêu?

A. 10 B. 15 C. 20 D. 25.

48. Chiếu một tia sáng từ không khí vào một môi trường có chiết suất $n = \sqrt{3}$ thì tia khúc xạ và phản xạ vuông góc với nhau.

Góc tới bằng bao nhiêu?

A. 15^0 B. 30^0 C. 45^0 D. 60^0.

49. Tia sáng đi từ nước ra không khí có góc giới hạn phản xạ toàn phần là bao nhiêu? Biết chiết suất của nước là $\frac{4}{3}$.

A. $48^030'$ B. $52^040'$ C. $60^030'$ D. $65^027'$.

50. Vật kính của kính hiển vi có tiêu cự 1cm, thị kính có tiêu cự 4cm. Chiều dài quang học của kính là 15cm. Người quan sát ngắm chừng ảnh ở vô cực. Vật đặt cách vật kính bao xa?

A. 1,015cm B. 1,036cm C. 1,067cm D. 1,100cm.

Phần II. Theo chương trình phân ban (10 câu, từ câu 51 đến câu 60).

51. Đại lượng nào sau đây không phải là một trong các đặc trưng của hạt sơ cấp?

A. Khối lượng nghỉ B. Thể tích

C. Spin D. Thời gian sống trung bình.

52. Chọn câu đúng.

A. Khi vật rắn quay thì các điểm trên vật rắn chuyển động tròn đều với gia tốc hướng tâm

B. Thành phần gia tốc hướng tâm đặc trưng cho biến đổi vận tốc về độ lớn

C. Thành phần gia tốc tiếp tuyến đặc trưng cho biến đổi vận tốc về độ lớn

D. Thành phần gia tốc tiếp tuyến đặc trưng cho biến đổi vận tốc về phương.

53. Một hình cầu đặc có khối lượng 1kg, bán kính 20cm. Mômen quán tính của hình cầu nói trên đối với trục đối xứng (qua tâm) là bao nhiêu?

A. $0,016kg.m^2$ B. 0,016N.m C. $0,04kg.m^2$ D. 0,04N.m.

54. Rôto chuyển động nhanh dần đều với vận tốc tăng dần từ 1300 vòng/phút lên 4000 vòng phút trong thời gian 30s. Gia tốc góc của rôto là bao nhiêu?

A. $5,26 rad/s^2$ B. $7,93 rad/s^2$ C. $8,64 rad/s^2$ D. $9,42 rad/s^2$.

55. Một vật rắn có khối lượng m = 1,2kg có thể dao động quanh một trục nằm ngang dưới tác dụng của trọng lực. Khoảng cách từ trục quay đến trọng tâm của vật là d = 12cm. Mômen quán tính của vật đối với trục quay là $I = 0,03kg.m^2$. Lấy $g = 10m/s^2$.

Chu kì dao động bé của vật là bao nhiêu?

A. 0,5s B. 0,9s C. 1,2s D. 1,8s.

56. Trái đất có khối lượng 6.10^{24}kg, bán kính 6400km. Coi trái đất là hình cầu đồng chất. Chu kì tự quay của trái đất quanh trục của nó là 24h. Động năng của trái đất trong chuyển động tự quay là bao nhiêu?

A. $1,2.10^{27}$J B. $1,8.10^{28}$J C. $2,6.10^{29}$J D. $3,5.10^{30}$J.

57. Một bánh xe quay đều với vận tốc 3600 vòng/phút. Góc quay được trong 1,5s là bao nhiêu?

A. 565,2rd B. 684,5rd C. 725,4rd D. 848,3rd

58. Xung quanh Mặt trời có mấy hành tinh lớn?

A. 7 B. 8 C. 9 D. 10.

59. Chọn câu đúng:

A. Gia tốc góc dương thì chuyển động quay nhanh dần

B. Gia tốc góc bằng không thì vật đứng yên

C. Gia tốc góc không đổi thì vật chuyển động quay đều

D. Gia tốc góc âm và vận tốc góc âm thì chuyển động quay nhanh dần.

60. Tác dụng một lực có mômen bằng 0,32N.m lên một chất điểm chuyển động trên một đường tròn làm chất điểm có một gia tốc góc 2,5rad/s^2. Biết bán kính đường tròn là 40cm.

Khối lượng của chất điểm là bao nhiêu?

A. 0,6kg B. 0,8kg C. 1,0kg D. 1,2kg

TRẢ LỜI

1. ĐS: [D]

2. ĐS: [A]

$$f = \frac{600}{5.60} = 2\ (\text{Hz}).$$

3. ĐS: [B]

Chiết suất của một môi trường trong suốt nhất định đối với các ánh sáng có bước sóng dài thì nhỏ hơn chiết suất của môi trường đó đối với các ánh sáng có bước sóng ngắn.

Ta biết $\lambda_{đỏ} > \lambda_{tím} \Rightarrow n_{đỏ} < n_{tím}$.

4. ĐS: [C]

$$H = \lambda.N \rightarrow N = \frac{H}{\lambda} = \frac{H}{\frac{0,693}{T}} = \frac{H.T}{0,693}$$

$$\text{Với } \begin{cases} H = 1Ci = 3,7.10^{10}Bq \\ T = 138 \text{ ngày} = 138 \times 86400s \end{cases}$$

$$\text{nên: } N = \frac{3,7.10^{10}.138.86400}{0,693} \approx 6,37.10^{17}.$$

5. ĐS: [A].

Đoạn mạch chỉ có R thì $\varphi = 0 \rightarrow \cos\varphi = 1 \neq 0$.

6. ĐS: [B]

Biểu thức vận tốc: $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi)$

Lúc pha $(\omega t + \varphi) = \frac{\pi}{3}$ thì v = 2 m/s nên:

$$\omega A\cos\frac{\pi}{3} = 2$$

$$\omega A.\frac{1}{2} = 2$$

$$A = \frac{4}{\omega}$$

$$\text{Với } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,628} = 10\ (\text{rad/s})$$

$$\text{Nên: } A = \frac{4}{10} = 0,4\ (\text{m}).$$

7. ĐS: [D]

$$eU_h = \frac{1}{2} m v_{0max}^2$$

$\Rightarrow v_{0max}$: tăng 2 lần thì U_h tăng 4 lần.

8. ĐS: [C]

Khối lượng mol của CO_2 là:

$$12.011 + 2 \times 15,999 \approx 44 \text{ g/mol}$$

Số phân tử CO_2 có trong 1 gam CO_2:

$$N = \frac{1}{44} \times 6,02.10^{23}$$

Mỗi phân tử CO_2 có 2 nguyên tử ôxi nên số nguyên tử oxi là:

$$2 \times \frac{1}{44} \times 6,02.10^{23} \approx 2,74.10^{22}.$$

9. ĐS: [A].

$$Z_L = L\omega = 0,2.100\pi = 20\pi\ (\Omega)$$

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{10^2 + (20\pi)^2} \approx 63,6\ (\Omega)$$

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{220}{63,6}\ (A)$$

$$P = RI^2 = 10\left(\frac{220}{63,6}\right)^2 \approx 119,7\ (W).$$

10. ĐS: [C]

Hai nút liên tục cách nhau $\frac{\lambda}{2}$ nên nút và bụng liên tục cách nhau $\frac{\lambda}{4}$.

11. ĐS: [C]

$$P = UI\cos\varphi$$

Với $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$; $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$; $\cos\varphi = \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$.

Vậy: $P = \frac{U_0}{\sqrt{2}} . \frac{I_0}{\sqrt{2}} . \frac{1}{2} = \frac{U_0 I_0}{4}$.

12. ĐS: [B]

$$i = \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{i.a}{D} = \frac{2.10^{-3}.0,3.10^{-3}}{1}$$

$$= 0,6.10^{-6}\ (m) = 0,60\ (\mu m).$$

13. ĐS: [D]

$$H_0 = \lambda N_0 \Rightarrow N_0 = \frac{H_0}{\lambda} = \frac{H_0.T}{0,693} = \frac{2.10^7.10}{0,693} \approx 2,886.10^8.$$

$$N = N_0.2^{-t/T} = \frac{N_0}{2^{t/T}} = \frac{N_0}{2^{30/10}} = \frac{N_0}{2^3} = \frac{N_0}{8} = \frac{2,886.10^8}{8} \approx 3,6.10^7.$$

14. ĐS: [C]

15. ĐS: [A]

$$f = \frac{np}{60} \rightarrow n = \frac{60f}{p} = \frac{60.50}{2} = 1500 \text{ vòng/phút} = 25 \text{ vòng/s.}$$

16. ĐS: [B]

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.625.10^{-34}.3.10^{8}}{0.589.10^{-6}} \approx 3{,}4.10^{-19} \text{ (J).}$$

17. ĐS: [D]

$$^{238}_{92}U \xrightarrow[\text{y phóng xạ } \beta^-]{\text{x phóng xạ } \alpha} {}^{206}_{82}Pb$$

Gọi x là số phóng xạ α; y là số phóng xạ β^-.

Từ $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb$ số khối A đã giảm:

238 – 206 = 32 đơn vị.

Độ giảm này do x phóng xạ α gây ra (còn phóng xạ β^- không làm thay đổi số khối) nên:

$4x = 32 \rightarrow x = 8$

Trong biến đổi trên nguyên tử số Z đã giảm đi:

92 – 82 = 10

Độ giảm này gồm có độ giảm do x phóng xạ α gây ra và độ tăng do y phóng xạ β^- gây nên.

Ta quy ước dấu (–) cho giảm và dấu (+) cho tăng thì:

$$-2x + y = -10$$
$$-2.8 + y = -10$$
$$\rightarrow \quad y = 6.$$

18. ĐS: [B]

19. ĐS: [C]

$$P = I^2R = \frac{U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}.R = \frac{U^2}{R + \dfrac{(Z_L - Z_C)^2}{R}}$$

$$P: \max \leftrightarrow R = \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}$$

$$\leftrightarrow R = |Z_L - Z_C|$$

$$\text{Với} \begin{cases} Z_L = L\omega = \dfrac{0{,}8}{\pi}100\pi = 80\ (\Omega) \\ Z_C = \dfrac{1}{C\omega} = \dfrac{1}{\dfrac{10^{-4}}{2\pi}.100\pi} = 200\ (\Omega) \end{cases}$$

Nên: $R = |80 - 200| = 120\ (\Omega)$.

20. ĐS: [A]

$$\lambda_0 = \frac{hc}{\lambda_0}$$

Với $A_0 = 2{,}2eV = 2{,}2.1{,}6.10^{-19} = 3{,}52.10^{-19}J$

Nên: $\lambda_0 = \dfrac{6{,}625.10^{-34}.3.10^{8}}{3{,}52.10^{-19}} = 5{,}64\ldots \times 10^{-7}\ (m) \approx 0{,}56\ (\mu m)$.

21. ĐS: [D]

$M_0 = m_{Cl} + m_H = 36{,}956563u + 1{,}007276u = 37{,}963839u$

$M = m_n + m_{Ar} = 1{,}008670u + 36{,}956889u = 37{,}965559u$

Vậy $M_0 < M$: Phản ứng thu năng lượng.

Năng lượng thu:

$$\Delta E = |M_0 - M|C^2 = |37{,}963839u - 37{,}965559u| \times C^2$$

$$= 0{,}00172.u.C^2 = 0{,}00172 \times 934\frac{MeV}{C^2} \times C^2$$

$$= 0{,}00172 \times 934\ MeV \approx 1{,}6MeV.$$

22. ĐS: [B]

- $x = 10\sin(\pi t + \frac{\pi}{2}) = 5 \Rightarrow \sin(\pi t + \frac{\pi}{2}) = \frac{1}{2}$

$$\Rightarrow \begin{cases} \pi t + \dfrac{\pi}{2} = \dfrac{\pi}{6} + k2\pi & (1) \\ \pi t + \dfrac{\pi}{2} = \dfrac{5\pi}{6} + k2\pi & (2) \end{cases} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

- $v = 10\pi\cos(\pi t - \frac{\pi}{2})$

$(1) \Rightarrow v = 10\pi\cos(\frac{\pi}{6} + k2\pi) > 0$

$(2) \Rightarrow v = 10\pi\cos(\frac{5\pi}{6} + k2\pi) < 0$

- Vì vật đi theo chiều âm nên:

$$\pi t + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{6} + k2\pi$$

$$\Rightarrow t = \frac{1}{3} + 2k$$

- Vì vật qua x = 5cm lần đầu tiên kể từ t = 0 tức t bé nhất và dương nên $t = \frac{1}{3}$ (s).

23. ĐS: [C]

Tần số dao động điện từ trong mạch:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{50.10^{-3}.5.10^{-6}}} \approx 318\ (Hz).$$

24. ĐS: [C]

Theo định lí động năng:

$$A = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}m\,v_0^2$$

Với A là công của lực điện trường = eU

$\frac{1}{2}m_e v^2$ là động năng của êlectrôn tại đối catôt

$\frac{1}{2}m_e v_0^2$ là động năng của êlectrôn tại đối catôt = 0.

$$\text{Vậy } eU = \frac{1}{2}m_e v^2$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eU}{m_e}} = \sqrt{\frac{2.1,6.10^{-19}.2.10^4}{9,1.10^{-31}}} \approx 8,4.10^7 \text{ (m/s)}$$

25. ĐS: [A]

Có: $m = m_0 2^{-t/T}$

$$\text{Với } \begin{cases} m_0 = 2g \\ 2^{-\frac{t}{T}} = 2^{-\frac{19}{3,8}} = 2^{-5} = 0,0125 \end{cases}$$

Vậy khối lượng Radôn còn lại sau 19 ngày là:

$$m = 2 \times 0,03125 = 0,0625 \text{ (g)}$$

Suy ra khối lượng Radôn đã bị phóng xạ:

$$\Delta m = m_0 - m = 1,9375 \text{ (g)}.$$

26. ĐS: [B]

27. ĐS: [C]

Lúc hiện tượng cộng hưởng xảy ra thì $Z_L = Z_C$.

Có $U = IZ = I\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = I.R = U_R$.

28. ĐS: [B]

Hai vân sáng trùng nhau:

$$x_1 = x_2 \Leftrightarrow k_1\frac{\lambda_1.D}{a} = k_2\frac{\lambda_2.D}{a}$$

$$\Leftrightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2$$

$$\Leftrightarrow k_2 = k_1.\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = k_1.\frac{0,6}{0,55} = \frac{12}{11}k_1$$

Vì k_1, k_2 là các số nguyên nên lấy $k_1 = \pm 11$ (gần vân chính giữa nhất).

$$\text{Vị trí vân: } x_1 = k_1.\frac{\lambda_1.D}{a} = \pm 11.\frac{0,6.10^{-6}.2,5}{4.5.10^{-3}} = \pm\frac{11}{3}.10^{-3} \text{ (m)}.$$

Vậy vị trí đầu tiên mà tại đó có hai vân sáng trùng nhau cách O $\frac{11}{3}$ mm.

29. ĐS: [B]

$$\Delta E = (Z.m_p + N.m_n - m)C^2$$

$$\Delta E = (1.1,0073 + 1.1,0087 - 2,0136)uC^2$$

Với $u = 931\dfrac{MeV}{c^2} \Rightarrow uC^2 = 931MeV$ nên:

$$\Delta E = 0,024 \times 931 \approx 2,2\ (MeV)$$

30. ĐS: [D]

31. ĐS: [D]

i sớm pha hơn u góc $\dfrac{\pi}{6}$ tức $\varphi = -\dfrac{\pi}{6}$.

Có: $tg\left(-\dfrac{\pi}{6}\right) = \dfrac{Z_L - Z_C}{r} \Rightarrow Z_C = Z_L - r.tg\left(-\dfrac{\pi}{6}\right)$

Với $Z_L = L\omega = \dfrac{0,4}{\pi}.100\pi = 40\ (\Omega)$

Nên $Z_C = 40 + 40.\dfrac{\sqrt{3}}{3} \approx 63,1\ (\Omega)$

$$C = \frac{1}{Z_C.\omega} = \frac{1}{63,1.100\pi} \approx 50,4.10^{-6}\ (F) = 50.4\ (\mu F).$$

32. ĐS: [A]

$$h\frac{c}{\lambda} = A + \frac{1}{2}mv_{0max}^2$$

$$\Rightarrow v_{0max} = \sqrt{2 \times \frac{h\dfrac{c}{\lambda} - A}{m_e}}$$

$$= \sqrt{2 \times \frac{6,625.10^{-34}\dfrac{3.10^8}{0,5.10^{-6}} - 1,89.1,6.10^{-19}}{9,1.10^{-31}}}$$

$$= 4,57.10^5\ (m/s).$$

33. ĐS: [C]

Có: $h\dfrac{c}{\lambda} = E_M - E_L \Rightarrow \lambda = \dfrac{hc}{E_M - E_L}$

Với $E_M - E_L = -1,5 - (-3.4) = 1,9eV = 1.9.1,6.20^{-19}\ (J)$

Nên: $\lambda = \dfrac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{1,9.1,6.10^{-19}} \approx 6,5.10^{-7}\ (m)$

$= 0,65\ (\mu m).$

34. ĐS: [D]

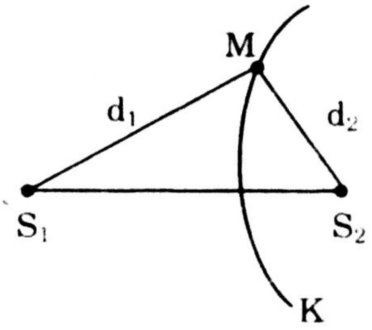
Điểm M nằm trên gợn lồi nên thỏa mãn hệ thức:

$$d_1 - d_2 = k\lambda\ (k \in Z)$$

Mặt khác: $|d_1 - d_2| \leq S_1S_2 = a$

Hay $|k|.\lambda \leq a$

$$|k| \leq \frac{a}{\lambda}$$



Với $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{40}{50} = 0,8$ (cm/s).

nên $|k| < \frac{10}{0,8} = 12,5$

$k = -12, ..., 0, ..., 12.$

Vậy có tất cả 25 gợn lồi.

35. ĐS: [A]

Có: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$

$\rightarrow n_2 = n_1.\frac{U_2}{U_1} = 660.\frac{12}{220} = 36$ (vòng).

36. ĐS: [D]

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5.10^{-6}.2}{0,5.10^{-3}} = 2.10^{-3} \text{ (m)} = 2 \text{ (mm)}$$

Có: $\frac{x_M}{i} = \frac{10}{2} = 5$

Hay $x_M = 5.i$: Vậy tại M có vân sáng bậc 5.

37. ĐS: [B]

$$^{19}_{9}F + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{16}_{8}O + ^{A}_{Z}X$$

$19 + 1 = 16 + A \rightarrow A = 4$

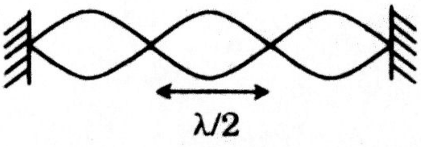
$9 + 1 = 8 + 2 \rightarrow Z = 2.$

Hạt nhân có Z = 2 đó là hạt anpha ($^{4}_{2}He$).

38. ĐS: [C]

Trên dây có 4 nút với 2 đầu dây là 2 nút (hình vẽ) nên:

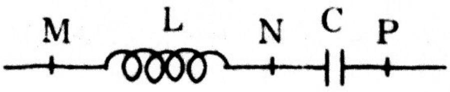
$3.\frac{\lambda}{2} = 60 \rightarrow \lambda = 40$cm.

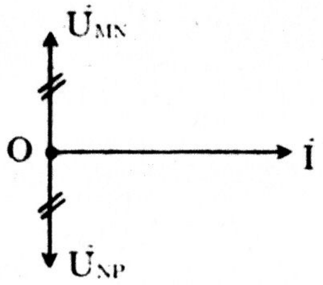


Mà: $\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow v = \lambda.f = 40.100 = 4000$ (cm/s)

$= 40$ (m/s).

39. ĐS: [A]





Vì cuộn dây thuần cảm ta có giản đồ vectơ như hình vẽ và $\vec{U}_{MP} = \vec{U}_{MN} + \vec{U}_{NP} = 0$

Vậy $U_{MP} = 0$.

40. ĐS: [D]

Vị trí hai vân sáng bậc I của màu đỏ và màu tím lần lượt là:

$$x_đ = k.\frac{\lambda_{đỏ}.D}{a} = 1.\frac{0,76.10^{-6}.2}{0,3.10^{-3}}$$

$$x_t = k.\frac{\lambda_t.D}{a} = 1.\frac{0,40.10^{-6}.2}{0,3.10^{-3}}$$

Khoảng cách 2 vân (nằm cùng bên vân chính giữa O).

$$\Delta x = x_đ - x_t = (0,76 - 0,40).\frac{2.10^{-6}}{0,3.10^{-3}}$$

$$= 2,4.10^{-3}\text{ (m)} = 2,4\text{ (mm)}.$$

Phần I. Theo chương trình không phân ban

41. ĐS: [C]

$$\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = -\frac{d'}{d} = -\frac{f}{d-f} = -\frac{f}{20-f} = 3a$$

$\rightarrow -f = 60 - 3f \rightarrow f = 30$ (cm).

42. ĐS: [D]

43. ĐS: [A]

$$D = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) = (n-1).\frac{2}{R}\ (\text{vì } R_1 = R_2 = R)$$

$$\rightarrow R = \frac{2(n-1)}{D} = \frac{2.(1,5-1)}{2} = 0,5\text{ (m)}.$$

44. ĐS: [B]

45. ĐS: [C]

- Khi ngắm chừng ở cực cận: d' = –10cm thì vị trí vật:

$$d = \frac{d'f}{d'-f} = \frac{-10.10}{-10-10} = 5\text{ (cm)}$$

- Khi ngắm chừng ở cực viễn: d' = –50cm thì vị trí vật:

$$d = \frac{d'f}{d'-f} = \frac{-50.10}{-50-10} = \frac{25}{3}\text{ (cm)}.$$

Vậy: $5\text{cm} \le d \le \frac{25}{3}$ cm.

46. ĐS: [B]

$$\sin\frac{A + D_{min}}{2} = n\sin\frac{A}{2}$$

$$\sin\frac{45^\circ + 15^\circ}{2} = n\sin\frac{45}{2}$$

$$n = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 22,5^\circ} = \frac{0,5}{0,38} \approx 1,3.$$

47. ĐS: [D]

Với $f_1 = 100cm$; $f_2 = 4cm$; $l = 104cm$ tức $l = f_1 + f_2$: hai tiêu điểm của hai thấu kính trùng nhau nên mắt ngắm chừng ở vô cực.

Vậy: $G = \dfrac{f_1}{f_2} = \dfrac{100}{4} = 25$.

48. ĐS: [D]

Định luật khúc xạ cho:

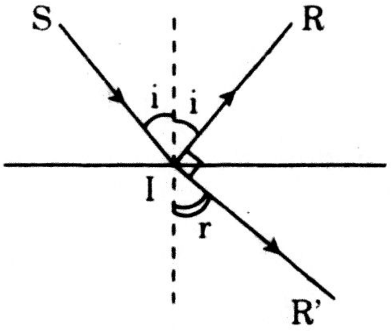
$$\sin i = \sqrt{3}\sin r \qquad (1)$$

Vì $\widehat{RIR'} = 90^0$ nên: $i + r = 90^0$

$$\sin r = \cos i \qquad (2)$$

(1) và (2) cho: $\sin i = \sqrt{3}\cos i$

$\Rightarrow \text{tg}i = \sqrt{3} \Rightarrow i = 60^0$.



49. ĐS: [A]

$$\sin i_{gh} = \frac{1}{n} = \frac{1}{4/3} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{gh} \approx 48^0 30'.$$

50. ĐS: [C]

Sơ đồ tạo ảnh:

$$\underset{d_1}{AB} \xrightarrow{O_1} \underset{d'_1\quad d_2}{A_1B_1} \xrightarrow{O_2} \underset{d'_2}{A'B'} \text{ ở } \infty$$

- $d'_2 = \infty$
- $d_2 = f_2 = 4cm$
- $d'_1 = l - d_2$ với $l = 0,02 = f_1 + f_2 + \delta = 20cm$

  $= 20 - 4 = 16cm$.
- $d_1 = \dfrac{d'_1 f_1}{d'_1 - f_1} = \dfrac{16.1}{16 - 1} = \dfrac{16}{15} \approx 1,067$ (cm).

Phần II. Theo chương trình phân ban

51. ĐS [B]

52. ĐS [C]

53. ĐS [A]

$$I = \frac{2}{5}mR^2 = \frac{2}{5}.1.(0,2)^2 = 0,016 \text{ (kg.m}^2\text{)}.$$

54. ĐS: [D]

có: $\omega_0 = 2\pi n_0$

$$= 2\pi.\frac{1300}{60} = \frac{130\pi}{3} \text{ (rad/s).}$$

$$\omega = 2\pi.n = 2\pi.\frac{4000}{60} = \frac{400\pi}{3} \text{ (rad/s).}$$

$$\beta = \frac{\omega - \omega_0}{t} = \frac{\frac{400\pi - 130\pi}{3}}{30} = 9{,}42 \text{ (rad/s}^2\text{).}$$

55. ĐS: [B]

$$T = 2\pi.\sqrt{\frac{I}{mgd}} = 2\pi\sqrt{\frac{0{,}03}{1{,}2.10.0{,}12}} \approx 0{,}9 \text{ (s).}$$

56. ĐS: [C]

$$W_đ = \frac{1}{2}I\omega^2$$

Với $I = \frac{2}{5}mR^2$; $\omega = \left(\frac{2\pi}{T}\right)$ nên:

$$W_đ = \frac{1}{2}.\frac{2}{5}mR^2.\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = \frac{1}{2}.\frac{2}{5}.\left(\frac{2\pi R}{T}\right)^2$$

$$= \frac{1}{2}.\frac{2}{5}.6.10^{24}.\left(\frac{2\pi.6{,}4.10^6}{24.3600}\right)^2$$

$$\approx 2{,}6.10^{29} \text{ (J).}$$

57. ĐS: [A]

$$\omega = 2\pi n = 2\pi.\frac{3600}{60} = 120\pi \text{ (rad/s)}$$

$$\varphi = \omega t = 120\pi.1{,}5 = 565{,}2 \text{ (rd).}$$

58. ĐS: [C]

59. ĐS: [D]

60. ĐS: [B]

$$I = \frac{\mathfrak{M}}{\beta} = \frac{0{,}32}{2{,}5} = 0{,}128 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

Mà $I = m.R^2$

$$\rightarrow \quad m = \frac{I}{R^2} = \frac{0{,}128}{(0{,}4)^2} = 0{,}8 \text{ (kg).}$$

ĐỀ 11

Phần chung cho tất cả thí sinh (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

1. Tại cùng một vị trí chu kì dao động của hai con lắc đơn ứng với hai chiều dài l_1 và l_2 là 0,6s và 0,8s.

Chu kì dao động của con lắc đơn có chiều dài $l_1 + l_2$ (cũng ở cùng vị trí) là bao nhiêu?

A. 1s B. 1,4s C. 1,6s D. 2s.

2. Một máy phát điện xoay chiều 3 pha mắc theo hình sao có hiệu điện thế pha là 220V. Mắc giữa hai dây pha một tải gồm có điện trở thuần R = 6Ω và cuộn dây chỉ có cảm kháng $Z_L = 8\Omega$.

Cường độ dòng điện qua tải là bao nhiêu?

A. 22A B. 30A C. 38A D. 45A.

3. Ánh sáng đơn sắc tần số f có bước sóng λ trong chân không thì bước sóng của ánh sáng ấy trong môi trường chiết suất n là λ' cho bởi công thức nào sau đây?

A. $\lambda' = n.\lambda$ B. $\lambda' = \dfrac{\lambda}{n}$ C. $\lambda' = \dfrac{n}{\lambda}$ D. $\lambda' = \dfrac{n^2}{\lambda}$.

4. Một chất phóng xạ có chu kì bán rã 5600 năm. Sau bao lâu lượng chất phóng xạ của một mẫu chỉ còn bằng $\dfrac{1}{8}$ lượng chất phóng xạ ban đầu của mẫu đó?

A. 5600 năm B. 11200 năm C. 16800 năm D. 44800 năm.

5. Bước sóng truyền trên dây rất dài có phương trình:

$$u = A\sin(\omega t - 0{,}02\pi.x)$$

Trong đó x tính bằng cm.

Bước sóng bằng bao nhiêu?

A. 10cm B. 30cm C. 80cm D. 100cm.

6. Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây nối tiếp với tụ C. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch và tần số không đổi. Cường độ dòng điện cùng pha với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch.

Điều khẳng định nào sau đây là không đúng?

A. Cuộn dây thuần cảm.

B. Cường độ hiệu dụng đạt cực đại.

C. Công suất của mạch đạt cực đại.

D. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây lớn hơn giữa hai đầu tụ.

7. Tia tử ngoại không có tác dụng nào dưới đây?

A. Tác dụng mạnh lên kính ảnh.

B. Dễ dàng xuyên qua tấm nhôm dày vài xen–ti–mét.

C. Kích thích sự phát quang một số chất.

D. Bị thủy tinh, nước, ..., hấp thụ rất mạnh.

8. Dùng prôtôn có động năng $W_p = 1,2MeV$ bắn vào hạt nhân $_{3}^{7}Li$ đứng yên ta thu được hai hạt nhân giống nhau có cùng động năng.

Biết $m_p = 1,0070u$; $m_{Li} = 7,0140u$; $m_{He} = 4,0015u$; $1u = 931\ MeV/C^2$.

Phản ứng này tỏa hay thu bao nhiêu năng lượng?

A. 12,562MeV B. 14,484MeV C. 16,758MeV D. 20,872MeV.

9. Con lắc lò xo treo thẳng đứng, khối lượng vật nặng m = 400g. Kéo vật xuống dưới vị trí cân bằng O theo phương thẳng đứng 1cm rồi truyền vận tốc 25cm/s cùng theo phương thẳng đứng để con lắc dao động điều hòa với năng lượng 25mJ.

Biên độ và tần số góc của dao động là bao nhiêu?

A. 1cm và 10 rad/s

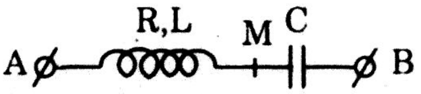
B. 2cm và 20 rad/s

C. 5cm và 50 rad/s

D. $\sqrt{2}$ cm và 25 rad/s.

10. Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ. Hệ số công suất cuộn dây là $\frac{\sqrt{3}}{2}$ và $U_{AM} = U_{MB} = 60V$.

U_{AB} bằng bao nhiêu?



A. 30V B. 60V C. 90V D. 120V.

11. Hiệu điện thế giữa hai cực của ống Rơnghen là 2.10^4V. Bỏ qua năng lượng ban đầu của êlectrôn khi bứt ra khỏi catốt. Biết $e = 1,6.10^{-19}C$, $h = 6,625.10^{-34}J.s$.

Tần số cực đại trong chùm tia Rơnghen là bao nhiêu?

A. $4,8.10^{18}Hz$ B. $9,6.10^{18}Hz$ C. $2,5.10^{19}Hz$ D. $6,7.10^{11}Hz$.

12. Chọn câu đúng.

Hiện tượng phóng xạ:

A. thay đổi khi môi trường chứa chất phóng xạ thay đổi

B. thay đổi khi nhiệt độ thay đổi

C. thay đổi khi áp suất thay đổi

D. không bị ảnh hưởng bởi các tác động bên ngoài.

13. Trong 6s một người quan sát thấy có 3 ngọn sóng nước đi qua trước mặt mình. Chu kì dao động của các phần tử nước bằng bao nhiêu?

A. 2s B. 2,5s C. 3s D. 3,5s.

14. Trong mạch dao động điện từ, nếu độ tự cảm L giảm 2 lần và điện dung tăng 4 lần thì tần số góc của dao động điện từ thay đổi thế nào?

A. tăng $\sqrt{2}$ lần

B. giảm $\sqrt{2}$ lần

C. tăng 2 lần

D. giảm 2 lần.

15. Chọn câu đúng.

A. Khi chiếu ánh sáng đơn sắc vào catốt của tế bào quang điện thì có dòng quang điện.

B. Các êlectrôn bứt ra từ catốt của tế bào quang điện đều cùng động năng ban đầu.

C. Cường độ ánh sáng chiếu vào catốt càng mạnh thì cường độ dòng quang điện bão hoa càng lớn (với ánh sáng có bước sóng λ không đổi).

D. Khi hiệu điện thế giữa anốt và catốt của tế bào quang điện (U_{AK}) bằng 0 thì dòng quang điện triệt tiêu.

16. Ta dùng prôtôn có động năng W_p = 5,45MeV bắn phá hạt nhân $^{9}_{4}Be$ đứng yên. Phản ứng cho ta hạt α và hạt nhân X. Biết động năng hạt α là W_α = 4MeV, vận tốc của prôtôn và của hạt α vuông góc với nhau. Coi khối lượng của hạt nhân (đo bằng đơn vị u) xấp xỉ bằng số khối A của nó. Động năng của hạt nhân X là:

A. 3,012MeV B. 3,575MeV C. 4,535MeV D. 5,250MeV.

17. Vật nặng của con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì T thì thế năng của vật biến đổi tuần hoàn với chu kì:

A. $\frac{T}{4}$ B. $\frac{T}{2}$ C. T D. 2T.

18. Cho đoạn mạch xoay chiều gồm cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện. Hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây và hai đầu tụ điện lệch pha nhau 150^0. Hệ số công suất của cuộn dây là bao nhiêu?

A. 0,5 B. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. 1.

19. Lần lượt chiếu tới bề mặt catốt của tế bào quang điện hai bức xạ có bước sóng λ_1 = 0,35μm và λ_2 = 0,54μm thì vận tốc ban đầu cực đại của các êlectrôn bắn ra khác nhau 2 lần.

Công thoát A_0 của kim loại dùng làm catốt của tế bào quang điện bằng bao nhiêu?

A. 4.10^{-20}J B. 7.10^{-20}J C. 10^{-19}J D. 3.10^{-19}J.

20. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân α là bao nhiêu, biết các khối lượng $m_\alpha = 4{,}0015u$, $m_p = 1{,}0073u$, $m_p = 1{,}0087u$, $u = 931\ MeV/C^2$.

A. 4,8MeV B. 6,2MeV C. 7,1MeV D. 8,3MeV.

21. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa theo cùng một phương:

$$x_1 = 6\sin\omega t\ (cm);$$

$$x_2 = 6\sin(\omega t - \frac{\pi}{3})cm.$$

Biểu thức của dao động tổng hợp hai dao động nói trên là:

A. $x = 12\sin(\omega t - \frac{\pi}{6})$cm B. $x = 6\sqrt{2}(\omega t - \frac{\pi}{3})$cm

C. $x = 6\sqrt{3}\sin(\omega t - \frac{\pi}{6})$cm D. $x = 12\sin(\omega t - \frac{\pi}{3})$cm.

22. Hiệu điện thế giữa hai đầu động cơ là:

$u = 120\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (V) và cường độ dòng điện qua nó là

$i = 8\sin(100\pi t - \frac{\pi}{12})$ (A).

Công suất tiêu thụ của động cơ là bao nhiêu?

A. 320W B. 480W C. 640W D. 850W.

23. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng hai khe Iâng, nguồn phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0{,}5\mu m$, khoảng cách hai khe là $a = 0{,}5mm$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn là $D = 2m$. Hỏi vùng giao thoa MN = 13mm trên màn có bao nhiêu vân sáng, biết M và N đối xứng qua vân chính giữa O?

A. 7 B. 9 C. 11 D. 13.

24. Cho biết bước sóng của hai vạch H_α và H_β lần lượt là $\lambda_\alpha = 0{,}6563\mu m$, $\lambda_\beta = 0{,}4861\mu m$. Bước sóng đầu tiên trong dãy Pasen (do êlectrôn chuyển từ quỹ đạo N → M) là bao nhiêu?

A. 0,9843μm B. 1,2987μm C. 1,5326μm D. 1,8744μm.

25. Con lắc lò xo có độ cứng K = 100N/m, khối lượng vật nặng m = 500g. Lấy $g = 10m/s^2$. Cho con lắc dao động điều hòa thẳng đứng.

Lực đàn hồi của lò xo lúc vật đi qua vị trí cách vị trí cân bằng 3cm về phía trên là bao nhiêu?

A. 1N B. 2N C. 5N D. 8N.

26. Một khung dao động cộng hưởng với sóng điện từ có bước sóng 5m, biết vận tốc sóng điện từ là 3.10^8m/s. Tần số dao động riêng của khung là bao nhiêu?

A. 20kHz B. 60kHz C. 60mHz D. 1500mHz.

27. Khi bước sóng ánh sáng chiếu vào catôt của tế bào quang điện giảm, để triệt tiêu dòng quang điện thì hiệu điện thế hãm thay đổi thế nào?

A. tăng B. giảm

C. không đổi D. lúc đầu tăng sau đó không đổi.

28. Trong phản ứng hạt nhân không có định luật bảo toàn nào sau đây?

A. Bảo toàn số nuclôn

B. Bảo toàn điện tích

C. Bảo toàn năng lượng và bảo toàn động lượng

D. Bảo toàn khối lượng.

29. Một con lắc đơn có chu kì 1,5s khi nó dao động ở trên mặt đất. Chu kì của con lắc trên là bao nhiêu khi ta đưa nó lên mặt trăng, biết rằng gia tốc trọng trường của mặt trăng nhỏ hơn mặt đất 5,9 lần.

A. 1s B. 2,5s C. 3,6s D. 4,5s.

30. Cho đoạn mạch xoay chiều RLC. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện là:

$$u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t \text{ (V)};\quad i = 3\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ (A)}.$$

Điện trở R bằng bao nhiêu?

A. 25,2Ω B. 34,6Ω C. 46,8Ω D. 62,4Ω.

31. Pin quang điện hoạt động dựa vào hiện tượng nào sau đây?

A. Hiện tượng quang dẫn B. Hiện tượng quang điện (ngoài)

C. Hiện tượng giao thoa D. Hiện tượng tán sắc.

32. Pôlôni ${}^{210}_{84}Po$ là chất phóng xạ có chu kì bán rã là 138 ngày. Khối lượng ban đầu là 10g.

Số nguyên tử Pôlôni còn lại sau 69 ngày là bao nhiêu?

A. 5.10^{18} B. 3.10^{20} C. 2.10^{22} D. 8.10^{24}.

($N_A = 6{,}02.10^{23}$ mol^{-1}).

33. Một mũi nhọn S chạm vào mặt nước. Khi S dao động với tần số 50Hz tạo ra trên mặt nước một sóng. Khoang cách 9 gợn lồi liên tiếp là 6,4cm. Vận tốc truyền sóng là bao nhiêu?

A. 35,6cm/s B. 40,0cm/s C. 52,8cm/s D. 62,5cm/s.

34. Hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây và cường độ dòng điện qua cuộn dây là:

$$u = 30\sin(100\pi t + \frac{\pi}{8}) \text{ (V)};\ i = \sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{8}) \text{ (A)}.$$

Điện trở thuần R và độ tự cảm L của cuộn dây là bao nhiêu?

A. 10Ω và 0,368H B. 12Ω và 0,157H

C. 12Ω và 0,105H D. 15Ω và 0,048H.

35. Nguồn sáng S trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng phát ra chùm sáng có bước sóng từ 0,48μm đến 0,65μm. M là một điểm trên màn cách vân sáng chính giữa 3mm. Biết khoảng cách hai khe là 4mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe tới màn là 3m.

Có bao nhiêu ánh sáng đơn sắc cùng cho vân sáng tại M?

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5.

36. Chu kì bán rã của U235 là $T = 7{,}13.10^8$ năm. Lấy $N_A = 6{,}02.10^{23}$ mol^{-1} và $x \ll 1$ thì $e^{-x} \approx 1 - x$. Số nguyên tử U235 bị phân rã trong 1 năm từ 1g là bao nhiêu?

A. $4{,}52.10^{10}$ B. $8{,}26.10^{11}$ C. $2{,}49.10^{12}$ D. $3{,}56.10^{14}$.

37. Một vật dao động điều hòa trên trục x'Ox với phương trình:

$$x = 3\sin(10\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ (cm)}.$$

Thời gian mà vật thực hiện trong 3 dao động là bao nhiêu?

A. 0,3s B. 0,6s C. 1s D. 1,5s.

38. Cuộn sơ cấp của máy biến thế mắc vào mạng điện 127V. Cuộn thứ cấp có hiệu điện thế 6,3V và mắc vào hệ thống bóng đèn với dòng điện 3A. Cường độ dòng điện trong cuộn sơ cấp là bao nhiêu?

A. 1,5A B. 2,3A C. 46,8A D. 60,5A.

39. Phát biểu nào sau đây là sai?

A. Trong tế bào quang điện, dòng quang điện có chiều từ anốt sang catốt.

B. Đối với mỗi kim loại dùng làm ca tốt, ánh sáng kích thích phải có bước sóng nhỏ hơn một giới hạn λ_0 nào đó thì mới gây được hiện tượng quang điện.

C. Muốn dòng quang điện triệt tiêu hoàn toàn thì phải đặt giữa anốt và catốt một hiệu điện thế hãm.

D. Cường độ chùm sáng kích thích càng mạnh thì cường độ dòng quang điện bão hòa càng lớn.

40. Một chất phóng xạ có chu kì bán rã là 8 ngày đêm. Lúc chất phóng xạ này có $2,5.10^{20}$ nguyên tử thì độ phóng xạ là bao nhiêu?

A. $2,3.10^{2}$Ci B. $6,8.10^{3}$Ci C. $4,7.10^{8}$Ci D. $2,5.10^{14}$Ci.

Phần riêng. Thí sinh chỉ được chọn làm 1 trong 2 phần (Phần I hoặc phần II)

Phần I. Theo chương trình không phân ban (10 câu, từ câu 41 đến câu 50).

41. Điểm sáng A đặt trên trục chính của thấu kính hội tụ tiêu cự f = 20cm cho ảnh A' nằm sau thấu kính và cách A 90cm. A cách thấu kính bao xa?

A. 30cm B. 45cm

C. 60cm D. 30cm và 60cm.

42. Cho gương cầu lồi bán kính 40cm. Vật sáng AB = 2cm cho ảnh A'B' = 1cm. Vật và ảnh cách nhau bao xa?

A. 10cm B. 20cm C. 30cm D. 40cm.

43. Cho một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang 6^0, chiết suất 1,6. Chiếu một tia sáng đơn sắc vào mặt bên dưới góc tới rất nhỏ.

Độ lớn góc lệch của tia ló so với tia tới là bao nhiêu?

A. $3^0 36'$ B. $4^0 45'$ C. $5^0 20'$ D. $6^0 40'$.

44. Điểm sáng A trên trục chính của thấu kính hội tụ có tiêu cự f cho ảnh thật A'.

Khoảng cách l = AA' thỏa mãn biểu thức nào sau đây?

A. $l \geq$ f B. $l \geq$ 2f C. $l \geq$ 4f D. $l \geq$ 8f

45. Muốn điều chỉnh kính hiển vi để nhìn rõ ảnh qua kính thì ta phải:

A. di chuyển vật

B. di chuyển toàn bộ ống kính lên, xuống

C. di chuyển thị kính

D. di chuyển mắt.

46. Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của gương cầu lõm và cách gương một khoảng d cho bởi f < d < 2f, tính chất nào sau đây của ảnh A'B' là sai?

A. A'B' là ảnh thật. B. A'B' ngược chiều với AB.

C. Ảnh cách gương khoảng d' < 2f D. Ảnh A'B' nhỏ hơn AB.

47. Vật kính của kính lúp có độ tụ +10 điốp. Khoảng nhìn rõ ngắn nhất của mắt là 25cm. Độ bội giác của kính khi ngắm chừng ở vô cực là bao nhiêu?

A. 2,5 B. 3,0 C. 3,5 D. 4,0.

48. Ứng dụng nào sau đây không phải của gương cầu lõm?

A. Dùng trong các lò mặt trời

B. Làm gương nhìn sau của ô tô

C. Dùng trong các kính thiên văn phản xạ

D. Dùng ở một số loại đèn chiếu.

49. Cho thấu kính hội tụ tiêu cự f = 15cm. Trước thấu kính ta dịch chuyển điểm sáng A trên trục chính để có ảnh thật A'. Khoảng cách ngắn nhất giữa A và A' là bao nhiêu?

A. 30cm B. 45cm C. 60cm D. 90cm.

50. Mắt một người có điểm cực cận cách mắt 50cm. Người này đeo kính có độ tụ là bao nhiêu để đọc được sách đặt cách mắt 25cm và mắt điều tiết tối đa. Kính đeo sát mắt.

A. −1 điốp B. +1 điốp C. −2 điốp D. +2 điốp.

Phần II. Theo chương trình phân ban (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

51. Đặc điểm của vật rắn quay quanh một trục cố định.

A. Mỗi điểm của vật rắn chuyển động trên một quỹ đạo tròn vuông góc với trục quay.

B. Tâm của quỹ đạo tròn của các điểm trên vật rắn quay đều nằm trên trục quay.

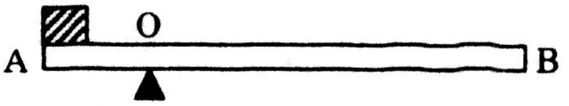
C. Bán kính quỹ đạo tròn của các điểm trên vật rắn bằng khoảng cách từ điểm đó đến trục quay.

D. Những điểm ở cách xa trục quay của vật rắn là có góc quay lớn hơn các điểm ở gần trục quay.

52. Một vô lăng hình đĩa tròn có khối lượng 100kg, bán kính 20cm đang quay quanh trục của nó với vận tốc 360 vòng/phút. Cần tác dụng một mômen hãm là bao nhiêu lên vô lăng để nó dừng lại sau 20s?

A. –3,768N.m B. +3,768N.m C. –5,275N.m D. +5,275N.m.

53. Một thanh AB dài 1,8m đồng chất và tiết diện đều có trọng lượng P = 200N được đặt nằm ngang trên đòn kê ở O. Ngoài ra ở đầu A còn đặt thêm vật có trọng lượng P_1 = 100N. Khi thanh cân bằng, khoảng cách OA bằng bao nhiêu?



A. 0,4m B. 0,6m C. 0,7m D. 0,8m.

54. Biểu thức nào sau đây diễn tả động năng của vật rắn quay quanh một trục đi qua khối tâm?

A. $\frac{1}{2}mv^2$ B. $\frac{1}{2}m\omega^2$ C. $\frac{1}{2}I\omega^2$ D. $\frac{1}{2}I\beta^2$.

55. Chọn câu sai.

A. Tương tác điện từ là tương tác giữa các hạt vật chất có khối lượng.

B. Cơ chế tương tác điện từ là sự trao đổi phôtôn giữa các hạt mang điện.

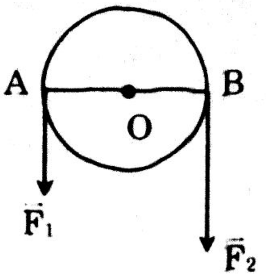
C. Bán kính tác dụng của tương tác điện từ xem như lớn vô hạn.

D. Tương tác điện từ mạnh hơn tương tác hấp dẫn.

56. Một bánh xe quay đều được 4800 vòng/phút. Góc quay được trong 2s là bao nhiêu?

A. 20π rad B. 32π rad C. 41π rad D. 50π rad.

57. Một đĩa tròn bán kính R = 30cm khối lượng M = 2kg quay quanh một trục nằm ngang qua khối tâm O của đĩa. Tác dụng hai lực cùng chiều $\vec{F_1}$ và $\vec{F_2}$ tiếp xúc với vành đĩa tại hai đầu đường kính AB với độ lớn F_1 = 10N, F_2 = 12N. Gia tốc góc quay của đĩa là bao nhiêu?

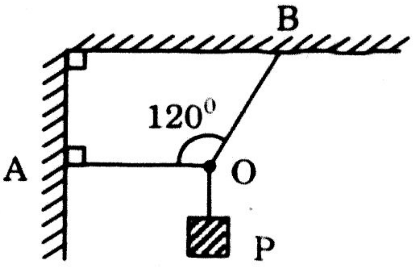


A. 2,35rad/s^2 B. 3,64 rad/s^2 C. 5,24 rad/s^2 D. 6,67 rad/s^2.

58. Một thanh AB có khối lượng M = 1kg, chiều dài l = 2m, hai đầu gắn hai viên bi nhỏ khối lượng m = 100g. Mômen quán tính của hệ đối với đường trung trực của thanh là bao nhiêu?

A. $\frac{1}{3}$ kg.m^2 B. 0,2 kg.m^2 C. 0,53 kg.m^2 D. 0,68 kg.m^2.

59. Vật có trọng lượng P = $\sqrt{3}$ N được treo bởi hai sợi dây OA và OB như hình vẽ. Lực căng dây OA bằng bao nhiêu?



A. 0,5N B. 1N

C. $\sqrt{3}$ N D. 2N.

60. Chọn câu đúng.

Nếu tổng mômen các lực tác dụng lên vật rắn bằng không thì vật rắn:

A. quay nhanh dần đều　　B. quay chậm dần đều

C. quay đều　　D. quay đều hoặc đứng yên.

TRẢ LỜI

1. ĐS: A]

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} \Rightarrow \frac{l_1}{g} = \frac{T^2}{4\pi^2}$$

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}} \Rightarrow \frac{l_2}{g} = \frac{T^2}{4\pi^2}$$

$$\Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{l_1 + l_2}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{T_1^2 + T_2^2}{4\pi^2}} = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = \sqrt{0{,}6^2 + 0{,}8^2} = 1\ (s).$$

2. ĐS: C]

Hiệu điện thế giữa hai dây pha:

$$U_d = \sqrt{3}\,U_p = \sqrt{3}\,.220\ (V)$$

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10\ (\Omega)$$

$$I = \frac{U_d}{Z} = \frac{220\sqrt{3}}{10} = 22\sqrt{3} \approx 38\ (A).$$

3. ĐS: B]

Vận tốc ánh sáng đơn sắc có tần số f nhất định có vận tốc trong môi trường chiết suất n:

$$v = \frac{c}{n}$$

Bước sóng ánh sáng đơn sắc có tần số f trong chân không và trong môi trường chiết suất n là:

$$\lambda = \frac{c}{f} \text{ và } \lambda' = \frac{v}{f}$$

Vậy $\frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{v}{c} = \frac{c/n}{c} = \frac{1}{n} \Rightarrow \lambda' = \frac{\lambda}{n}$.

4. ĐS: C]

Có: $m = m_0 2^{-t/T}$

$$\Rightarrow 2^{+t/T} = \frac{m_0}{m} = 8 = 2^3$$

$$\Rightarrow \frac{t}{T} = 3 \Rightarrow t = 3T = 3.5600 = 16800\ (\text{năm})$$

5. ĐS: [D]

Phương trình sóng tại vị trí x cho bởi:

$$u = A\sin(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda})$$

So sánh với phương trình đã cho:

$$u = A\sin(\omega t - 0{,}02\pi x)$$

Ta được: $\frac{2\pi}{\lambda} = 0{,}02\pi \to \lambda = 100$ (cm).

6. ĐS: [A]

A. Sai, vì $\varphi = 0 \to tg\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = 0 \to R \neq 0$:

Cuộn dây phải có điện trở thuần đáng kể

B. Đúng, vì $\varphi = 0 \to Z_L - Z_C = 0$

$\to Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = R$: min

$\to I = \frac{U}{Z_{min}}$ nên I_{max}

C. Đúng, vì $P = I^2R$ mà I: max nên P: max

D. Đúng, vì $Z_{dây} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} > Z_L = Z_C \to U_{dây} = I.Z_{dây} > I.Z_C = U_C$.

7. ĐS: [B]

8. ĐS: [C]

PƯ: ${}^1_1H + {}^7_3Li \to 2({}^A_Z X)$

Hai định luật bảo toàn:

$1 + 7 = 2A \to A = 4$

$1 + 3 = 2Z \to Z = 2$

Vậy X là hạt nhân Hêli ${}^4_2He$

Có: $M_0 = m_P + m_{Li} = 1{,}0070u + 7{,}0140u = 8{,}021u$.

$M = 2m_{He} = 2.4{,}0015u = 8{,}0030u$.

$M_0 > M$ nên PƯ tỏa năng lượng.

Năng lượng tỏa ra:

$\Delta E = (M_0 - M)C^2 = (8{,}021 - 8{,}0030)uC^2$

$= 0{,}18uc^2 = 0{,}018.931 = 16{,}758$ (MeV).

9. ĐS: [D]

$$A^2 = x^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2$$

$$(A\omega)^2 = (\omega x)^2 + v^2 \qquad (1)$$

Mà: $E = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 \qquad (2)$

$$(\omega A)^2 = \frac{2E}{m} = \frac{2.0{,}025}{0{,}4} = 0{,}125.$$

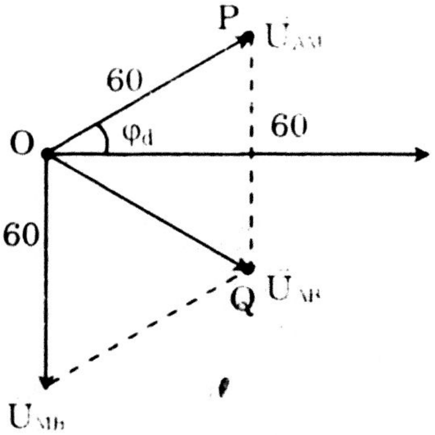
$(2) \Rightarrow 0{,}125 = \omega^2(10^{-2})^2 + (0{,}25)^2$

$\omega^2.10^{-4} = 0{,}0625$

$\rightarrow \omega^2 = 625 \rightarrow \omega = 25\ (\text{rad/s})$

$(1) \Rightarrow A^2 = 1^2 + \left(\dfrac{25}{25}\right)^2 = 2 \rightarrow A = \sqrt{2}\ (\text{cm}).$

10. ĐS: [B]



Có $\cos\varphi_d = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \rightarrow \varphi_d = 30^0$

Và $\quad u_{AB} = u_{AM} + u_{MB}$

hay $\vec{U}_{AB} = \vec{U}_{AM} + \vec{U}_{MB}$: ta vẽ được giản đồ vectơ như hình vẽ ΔOPQ cân (OP = PQ = 60) và góc $\hat{P} = 60^0$ nên đó là tam giác đều, vậy:

$$OQ = 60 \text{ hay } U_{AB} = 60\ (V).$$

11. ĐS: [A]

Theo định lí động năng: $A = mv^2$

Hay: $\quad eU = \dfrac{1}{2}mv^2$

Động năng $\dfrac{1}{2}mv^2$ của êlectrôn tại đối catốt được dùng để làm nóng đối catốt (Q) và tạo năng lượng photôn của tia Rơnghen (hf). Vậy:

$$\frac{1}{2}mv^2 = Q + hf \geq hf$$

$$\rightarrow \quad f \leq \frac{\frac{1}{2}mv^2}{h} = \frac{eU}{h}$$

hay $\quad f_{max} = \dfrac{eU}{h} = \dfrac{1{,}6.10^{-19}.2.10^4}{6{,}625.10^{-34}} \approx 4{,}8.10^{18}\ (\text{Hz}).$

12. ĐS: [D]

13. ĐS: [C]

Thấy 3 ngọn sóng nước đi qua trước mặt mình tức là tại cùng một vị trí có 3 lần nước đạt dao động cực đại, vậy vị trí ấy đã thực hiện 2 dao động, do đó:

$$T = \frac{6s}{2} = 3s.$$

14. ĐS: [B]

Có: $\omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$

Và: $\omega' = \dfrac{1}{\sqrt{\dfrac{L}{2}.4C}} = \dfrac{1}{\sqrt{2}.\sqrt{LC}} = \dfrac{\omega}{\sqrt{2}}$: giảm $\sqrt{2}$ lần.

15. ĐS: [C]

A. Sai, vì khi $\lambda < \lambda_0$ mới có dòng quang điện.

B. Sai, vì các êlectrôn bứt ra từ catốt có động năng ban đầu khác nhau.

C. Đúng.

D. Sai, vì $U_{AK} = 0$ vẫn có dòng quang điện.

16. ĐS: [B]

Phản ứng: $^1_1H + ^9_4Be \to ^4_2\alpha + ^6_3X$

Có: $\vec{P}_p = \vec{P}_\alpha + \vec{P}_X$

$(\vec{P}_p - \vec{P}_\alpha)^2 = (\vec{P}_X)^2$

Vì $\vec{v}_p \perp \vec{v}_\alpha \Rightarrow \vec{P}_p \perp \vec{P}_\alpha$ nên:

$$P_p^2 + P_\alpha^2 = 2m_XW_X$$

$$\Rightarrow W_X = \frac{m_p.W_p + m_\alpha.W_\alpha}{m_X} = \frac{1.5{,}45 + 4.4}{6}$$

$$= 3{,}575\ (\text{MeV}).$$

17. ĐS: [B]

Giả sử phương trình dao động của vật nặng là

$x = A\sin(\omega t + \varphi)$ thì chu kì dao động là $T = \dfrac{2\pi}{\omega}$.

Thế năng của vật:

$$W_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2\sin^2(\omega t + \varphi)$$

$$= \frac{1}{2}kA^2.\frac{1 - \cos(\omega t + \varphi)}{2}$$

$$= \frac{1}{4}kA^2 - \frac{1}{4}kA^2\cos(2\omega t + 2\varphi).$$

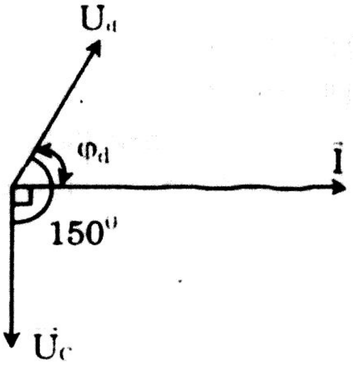
Vậy W_t biến đổi tuần hoàn với chu kì $T' = \dfrac{2\pi}{2\omega} = \dfrac{T}{2}$.

18. ĐS: [A]

Ta có giản đồ vectơ như hình vẽ và suy ra:

$$\varphi_d = 150^0 - 90^0 = 60^0$$

$$\to \cos\varphi_d = \cos 60^0 = 0{,}5.$$



19. ĐS: [D]

Dựa vào công thức Anhxtanh: $\dfrac{hc}{\lambda} = A + \dfrac{1}{2}mv_{0max}^2$

Ta thấy: bước sóng λ bé thì v_{0max} lớn.

Vậy $\lambda_1 < \lambda_2$ thì $v_{1max} > v_{2max}$ hay $v_{1max} = 2v_{2max}$

Có $\begin{cases} h\dfrac{c}{\lambda_1} = A + \dfrac{1}{2}m(2v_{2max})^2 & \textbf{(1)} \\ h\dfrac{c}{\lambda_2} = A + \dfrac{1}{2}mv_{2max}^2 & \textbf{(2)} \end{cases}$

Nhân hai vế phương trình (2) cho **4**:

$$4\frac{hc}{\lambda_2} = 4A + \frac{1}{2}m(2v_{2max})^2 \qquad \textbf{(3)}$$

$$(3) - (1) \Rightarrow hc\left(\frac{4}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right) = 3A$$

$$A = \frac{hc}{3}.\frac{4\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_1.\lambda_2} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{3}.\frac{(4.0,35 - 0,54).10^{-6}}{0,35.10^{-6}.0,54.10^{-6}} \approx 3.10^{-19}\ (J).$$

20. ĐS: [C]

Hạt α (^4_2He) có Z = 2, N = 2.

Năng lượng liên kết: $\Delta E = [(Zm_p + N.m_n) - m_\alpha]C^2$

Năng lượng liên kết riêng:

$$\frac{\Delta E}{A} = \frac{(Zm_p + N.m_n - m_\alpha)C^2}{A}$$

$$= \frac{(2.1,0073 + 2.1,0087 - 4,0015)uC^2}{4}$$

$$= \frac{0,0305.931}{4} \approx 7,1\ (MeV).$$

21. ĐS: [C]

$$x = x_1 + x_2 = A\sin(\omega t + \varphi)$$

Với: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$

$$= \sqrt{6^2 + 6^2 + 2.6.6\cos\left(-\frac{\pi}{3} - 0\right)} = 6\sqrt{3}\ (cm)$$

$$tg\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$$

$$= \frac{6\sin0 + 6\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)}{6\cos0 + 6\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\varphi = -\frac{\pi}{6}.$$

Vậy: $x = 6\sqrt{3}\sin(\omega t - \frac{\pi}{6})$ (cm).

22. ĐS: [B]

$$\varphi = \frac{\pi}{6} - \left(-\frac{\pi}{12}\right) = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{12} = \frac{\pi}{4}$$

$$P = UI\cos\varphi = 120.\frac{8}{\sqrt{2}}.\cos\frac{\pi}{4} = 480\ (W).$$

23. ĐS: [A]

Vị trí vân sáng bậc k:

$$x = k.\frac{\lambda D}{a} = k.\frac{0{,}5.10^{-6}.2}{0{,}5.10^{-3}} = k.2.10^{-3}\ (m) = 2k\ (mm).$$

Với $k = 0; \pm1; \pm2; ...$

Mà: $-6{,}5 \le x \le 6{,}5$ **(mm)**

$-6{,}5 \le 2k \le 6{,}5$

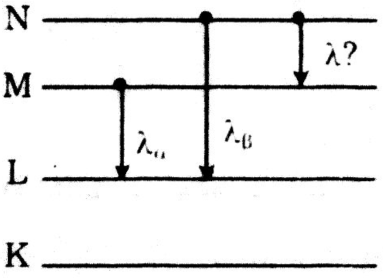
$-3{,}25 \le k \le 3{,}25$

$k = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3.$

Vậy trên màn từ M đến N có 7 vân sáng.

24. ĐS: [D]

Theo tiên đề 2 của Bo thì:



$$h\frac{c}{\lambda_\beta} = E_N - E_L$$

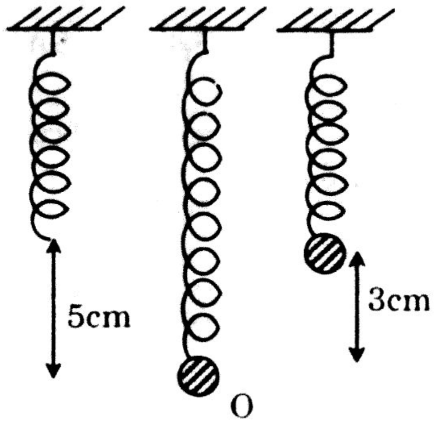
$$= (E_N - E_M) + (E_M - E_L)$$

$$= h\frac{c}{\lambda} + \frac{hc}{\lambda_\alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_\beta} - \frac{1}{\lambda_\alpha}$$

$$\lambda = \frac{\lambda_\alpha.\lambda_\beta}{\lambda_\alpha - \lambda_\beta} = \frac{0{,}6563.0{,}4861}{0{,}6563 - 0{,}4861} \approx 1.8744\ (\mu m).$$

25. ĐS: [B]



Độ dãn của lò xo lúc vật ở vị trí cân bằng:

$$\Delta l_0 = \frac{mg}{K} = \frac{0{,}5.10}{100} = \frac{5}{100}\ (m) = 5\ (cm).$$

Vật cách vị trí cân bằng 3cm về phía **trên thì lò xo dãn ra:**

$$\Delta l = 5 - 3 = 2\ (cm).$$

Lực đàn hồi của lò xo:

$$F = K\Delta l = 100.2.10^{-2} = 2\ (N).$$

26. ĐS: [C]

Lúc có cộng hưởng thì tần số dao động riêng f_0 của khung cũng là tần số của sóng điện từ:

$$f_0 = f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.10^8}{5} = 60.10^6 \text{ (Hz)}$$

$$= 60 \text{ (MHz)}$$

27. ĐS: [A]

$$\text{Có} \begin{cases} h\dfrac{c}{\lambda} = A + \dfrac{1}{2}mv_{0max}^2 \\ \dfrac{1}{2}mv_{0max}^2 = eU_h \end{cases}$$

$\Rightarrow h\dfrac{c}{\lambda} = A + eU_h$: λ giảm thì U_h tăng.

28. ĐS: [D]

29. ĐS: [C]

$$T_đ = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_đ}}$$

$$T_t = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_t}}$$

$$\frac{T_t}{T_đ} = \sqrt{\frac{g_đ}{g_t}} = \sqrt{5{,}9}$$

$$\Rightarrow T_t = \sqrt{5{,}9}\,.T_đ = \sqrt{5{,}9} \times 1{,}5 \approx 3{,}6 \text{ (s)}.$$

30. ĐS: [B]

Độ lệch pha giữa u và i:

$$\varphi = 0 - \frac{\pi}{6} = -\frac{\pi}{6}$$

$$\text{tg}\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{Z_L - Z_C}{R} \Rightarrow Z_L - Z_C = -\frac{R}{\sqrt{3}}.$$

Tổng trở: $Z = \dfrac{U}{I} = \dfrac{120}{3} = 40\ (\Omega)$

Với $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{R^2 + \left(-\dfrac{R}{\sqrt{3}}\right)^2} = \dfrac{2R}{\sqrt{3}}$

$$40 = \frac{2R}{\sqrt{3}} \Rightarrow R = 20\sqrt{3} \approx 34{,}6\ (\Omega).$$

31. ĐS: [A]

32. ĐS: [C]

Số nguyên tử lúc đầu:

$$N_0 = \frac{m_0}{A}.N_A = \frac{10}{210}.6,02.10^{23} = \frac{6,02}{21}..10^{23} \text{ (nguyên tử)}$$

Số nguyên tử Pôlini còn lại:

$$N = N_0.2^{-t/T} = N_0.2^{-69/138}$$

Với $2^{-69/138} = 2^{-1/2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$ nên $N = \frac{N_0}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}.\frac{6,02}{21}.10^{23} \approx 2.10^{22}$ (nguyên tử).

33. ĐS: [B]

Khoảng cách 9 gợn lồi liên tục là 8λ, vậy:

$$\lambda = \frac{6,4}{8} = 0,8 \text{ (cm)}.$$

Mà: $\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = \lambda.f = 0,8.50 = 40$ (cm/s).

34. ĐS: [D]

Độ lệch pha: $\varphi = \frac{\pi}{8} - \left(-\frac{\pi}{8}\right) = \frac{\pi}{4}$

$$tg\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{Z_L}{R} \Rightarrow Z_L = R$$

và $Z = \frac{U_0}{I_0} = \frac{30}{\sqrt{2}} = 15\sqrt{2}$ (Ω)

hay $\sqrt{R^2 + Z_L^2} = 15\sqrt{2}$

$$\sqrt{R^2 + R^2} \Rightarrow R = 15\ (\Omega)$$

và $L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{15}{100\pi} \approx 0,048$ (H).

35. ĐS: [A]

Gọi λ là bước sóng của các bức xạ cho vân sáng tại M thì:

$$x = k.\frac{\lambda D}{a}$$

$$\lambda = \frac{ax}{k.D} = \frac{4.10^{-3}.3.10^{-3}}{k.3} = \frac{4}{k}.10^{-6} \text{ (m)} = \frac{4}{k} \text{ } (\mu m).$$

mà: $0,48 \le \lambda \le 0,65$ (μm)

$$0,48 \le \frac{4}{k} \le 0,65$$

$$\frac{4}{0,65} \le k \le \frac{4}{0,48}$$

$$6,15 \le k \le 8,33$$

k = 7,8: có 2 ánh sáng đơn sắc cùng cho vân sáng tại M.

36. ĐS: [C]

+ Số nguyên tử còn lại: $N = N_0e^{-\lambda.t}$

+ Số nguyên tử bị phân rã:

$$\Delta N = N_0 - N = N_0 - N_0e^{-\lambda.t} = N_0(1 - e^{-\lambda t})$$

với: • $N_0 = \frac{m_0}{A}.N_A = \frac{1}{235}.6,02.10^{23} = 25,617.10^{20}$ (nguyên tử)

• $\lambda t = \frac{0,693}{T}.t = \frac{0,693}{7,13.10^8}.1 \approx 9,72.10^{-10} << 1.$

Nên ta có công thức gần đúng:

$e^{-\lambda t} \approx 1 - \lambda t$, do đó:

$$\Delta N = N_0(1 - 1 + \lambda t) = N_0.\lambda.t$$

$$= 25,617.10^{20}.9,72.10^{-10} \approx 2,49.10^{12} \text{ (nguyên tử)}.$$

37. ĐS: [B]

Chu kì: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10\pi} = 0,2$ (s)

Thời gian 3 dao động:

$$\Delta t = 3.T = 3.0,2 = 0,6 \text{ (s)}.$$

38. ĐS: [A]

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{U_2}{U_1}$$

$$\Rightarrow I_1 = I_2.\frac{U_2}{U_1} = 3.\frac{6,3}{127} \approx 1,5 \text{ (A)}.$$

39. ĐS: [D]

40. ĐS: [B]

$$H = \lambda.N = \frac{0,693}{T}.N$$

$$= \frac{0,693}{8.24.3600}.2,5.10^{20} = 2,506.10^{14} \text{ (Bq)}$$

mà $1Bq = \frac{1}{3,7.10^{10}}Ci$ nên:

$$H = \frac{1}{3,7.10^{10}}.2,506.10^{14} \approx 6,8.10^3 \text{ (Ci)}.$$

Phần I. Theo chương trình không phân ban

41. ĐS: [D]

Có: $d' = \frac{df}{d - f} = \frac{20d}{d - 20}$.

Vì A' nằm sau thấu kính nên d + d' = 90

$$d + \frac{20d}{d - 20} = 90$$

$\rightarrow d^2 - 90d + 1800 = 0$

$\rightarrow d = 30cm$ và $d' = 60cm$.

42. ĐS: [C]

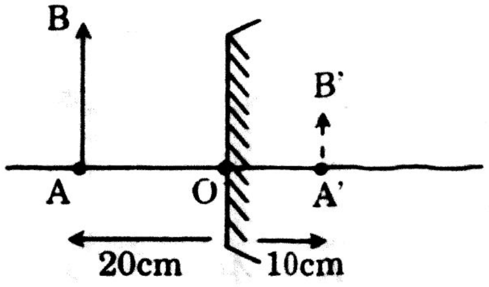
$$f = -\frac{R}{2} = -20cm.$$

$$d' = \frac{df}{d - f} = \frac{-20d}{d + 20} \Rightarrow \frac{d'}{d} = -\frac{20}{d + 20}.$$

Đối với gương cầu lồi, vật thật cho ảnh ảo cùng chiều với vật nên k > 0:

$$k = -\frac{d'}{d} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{20}{d + 20} = \frac{1}{2}$$



$\Rightarrow d = 20cm$ và $d' = -10cm$.

Vậy khoảng cách giữa vật và ảnh là $l = 20 + 10 = 30$ (cm).

43. ĐS: [A]

Góc lệch $D = i + i' - A$

Góc bé nên $i \approx nr$; $i' \approx nr'$

$D = n(r + r') - A$ với $r + r' = A$ nên:

$D = (n - 1)A$

$= (1,6 - 1).6^0 = 3,6^0 = 3^036'$.

44. ĐS: [C]

Vì vật thật và ảnh thật nên:

$$l = d + d' = d + \frac{df}{d - f} = \frac{d^2}{d - f}$$

Lấy đạo hàm của l theo d:

$$(l)' = \frac{2d(d - f) - d^2}{(d - f)^2} = \frac{d(d - 2f)}{(d - f)^2}$$

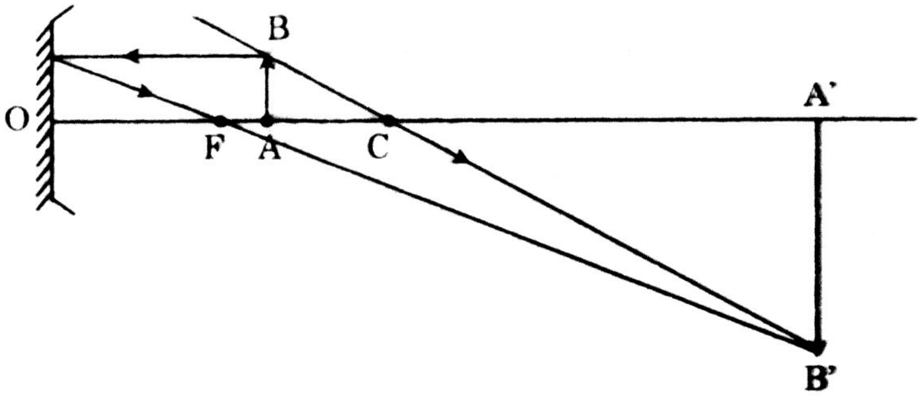
Vì ảnh thật nên d > f

d	f		2f		∞
$(l)'$		–	0	+	
l	∞	↘	4f	↗	∞

Qua bảng biến thiên ta thấy: $l \geq 4f$.

45. ĐS: [B]

46. ĐS: [D]



Vật sáng AB nằm giữa F và C ($f < d < 2f$) thì A'B' là ảnh thật, ngược chiều với vật, nằm ngoài khoảng OC ($d > 2f$) và A'B' > AB.

47. ĐS: [A]

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{10} = 0,1\ (m) = 10\ (cm).$$

$$G_\infty = \frac{Đ}{f} = \frac{25}{10} = 2,5.$$

48. ĐS: [B]

49. ĐS: [C]

Khoảng cách giữa vật và ảnh là:

$$l = d + d' = d + \frac{df}{d-f} = \frac{d^2}{d-f} = \frac{d^2}{d-15}$$

l phụ thuộc vào d và nó có giá trị nhỏ nhất khi đạo hàm của nó theo d bằng 0.

$$(l)' = \frac{2d(d-15)-d^2}{(d-15)^2} = \frac{d(d-30)}{(d-15)^2} = 0$$

với $d \neq 0 \Rightarrow d = 30$ (cm)

Lúc đó $(l)_{min} = \frac{30^2}{30-15} = 60$ (cm).

50. ĐS: [D]

Vì mắt điều tiết tối đa nên ảnh S' của sách S phải trùng với điểm cực cận C_C của mắt.

Vậy: $d = 25cm$, $d' = -50cm$.

$$f = \frac{dd'}{d+d'} = \frac{25.(-50)}{25-50} = 50\ (cm)$$

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,5} = +2\ (\text{điốp}).$$

Phần II. Theo chương trình phân ban

51. ĐS: [D]

Sai, vì mọi điểm trên vật rắn quay đều có cùng một góc quay.

52. ĐS: [A]

$$I = \frac{1}{2}mR^2 = \frac{1}{2}.100.(0,2)^2 = 2\ (kg.m^2)$$

$$\omega_0 = 2\pi n = 2\pi.6 = 12\pi = 37,68\ (rad/s)$$

(Chú ý: n = 360 vòng/phút) = 6 vòng/s).

$$\omega = \omega_0 + \beta.t \Rightarrow \beta = \frac{\omega - \omega_0}{t} = \frac{0 - 37,68}{20}$$

$$= -1,884\ (rad/s^2).$$

Mômen hãm:

$$M = I.\beta = 2(-1,884) = -3,768\ (N.m).$$

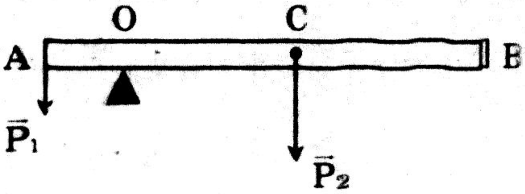
53. ĐS: [B]

Hợp lực của P_1 và P_2 có điểm đặt tại O ($\vec{P}_2$ là trọng lực của thanh AB, C **là trung điểm của thanh AB) nên:**

$$\frac{OA}{OC} = \frac{P}{P_1} = \frac{200}{100} = 2 \rightarrow OA = 2OC.$$

Mà: $OA + OC = AC = \frac{AB}{2} = 0,9m$

$3OC = 0,9 \rightarrow OC = 0,3m.$



Vậy: $OA = 0,6m.$

54. ĐS: [C]

Mô men của vật rắn quay quanh một trục đi qua khối tâm:

$$W_đ = \frac{1}{2}I\omega^2.$$

55. ĐS: [A]

A. Sai, vì tương tác điện từ là tương tác giữa các hạt mang điện, giữa các **vật tiếp xúc gây nên ma sát.**

56. ĐS: [B]

$$n = 4800\ vòng/phút = \frac{4800}{60}\ vòng/s = 80\ vòng/s.$$

$$\omega = 2\pi n = 2\pi.80 = 160\pi\ (rad/s)$$

$$\varphi = \omega t = 160\pi.2 = 320\pi\ (rad).$$

57. ĐS: [D]

$$I = \frac{1}{2}MR^2 = \frac{1}{2}.2.(0,3)^2 = 9.10^{-2}\ (kg.m^2)$$

Mômen tổng hợp:

$$M = -F_1R + F_2R = -10.0,3 + 12.0,3 = 0,6 \text{ (N.m)}$$

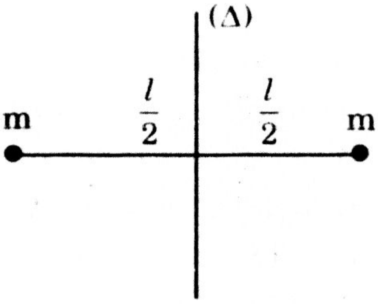
Gia tốc góc quay:

$$\beta = \frac{M}{I} = \frac{0,6}{9.10^{-2}} = \frac{60}{9} \approx 6,67 \text{ (rad/s}^2\text{)}.$$

58. ĐS: [C]

Mômen quán tính của thanh AB đối với trung trực (Δ):

$$I_1 = \frac{1}{12}M.l^2 = \frac{1}{12}.1(2)^2 = \frac{1}{3} \text{ (kg.m}^2\text{)}.$$



Mômen quán tính của hai bi đối với (Δ):

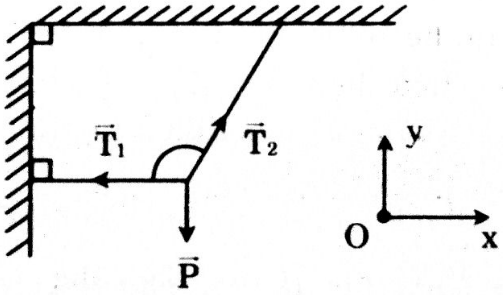
$$I_2 = 2.m\left(\frac{l}{2}\right)^2 = 2.0,1\left(\frac{2}{2}\right)^2 = 0,2 \text{ (kg.m}^2\text{)}.$$

Mômen quán tính của hệ đối với (Δ):

$$I = I_1 + I_2 = 0,53 \text{ (kg.m}^2\text{)}.$$

59. ĐS: [B]

có $\vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{P} = 0$



$$\xrightarrow{O_y} O + T_2\cos 30^0 - P = 0$$

$$T_2 = \frac{2P}{\sqrt{3}} = 2 \text{ (N)}.$$

$$\xrightarrow{O_x} -T_1 + T_2\cos 60^0 + 0 = 0$$

$$T_1 = T_2\cos 60^0 = 2.\frac{1}{2} = 1 \text{ (N)}.$$

60. ĐS: [D]

$$M = \frac{dL}{dt} = 0 \Rightarrow L = \text{const}$$

Hay $I\omega = \text{const}$

Đối với vật rắn thì I = const nên ω = const

$\Rightarrow \beta = \frac{d\omega}{dt} = 0$: vật rắn quay đều hoặc đứng yên.

ĐỀ 12

(Đề thi tốt nghiệp phổ thông năm 2007)

1. Âm sắc là đặc tính sinh lí của âm

A. chỉ phụ thuộc vào cường độ âm B. chỉ phụ thuộc vào tần số

C. phụ thuộc vào tần số và biên độ D. chỉ phụ thuộc vào biên độ.

2. Một con lắc lò xo gồm lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k và một hòn bi khối lượng m gắn vào đầu lò xo, đầu kia của lò xo được treo vào một điểm cố định. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kì dao động con lắc là

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{K}{m}}$ B. $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{K}{m}}$ C. $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{K}}$ D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$.

3. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe a = 0.3mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát D = 2m. Hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng. Khoảng cách từ vân sáng bậc 1 màu đỏ ($\lambda_đ$ = 0,76μm) đến vân sáng bậc 1 màu tím (λ_t = 0,40μm) cùng một phía của vân trung tâm là

A. 2,7mm B. 2,4mm C. 1,8mm D. 1,5mm.

4. Khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng gần nhau nhất và dao động cùng pha với nhau gọi là

A. Bước sóng B. Độ lệch pha

C. Vận tốc truyền sóng D. Chu kì.

5. Phát biểu nào sau đây là đúng với mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn thuần cảm hệ số tự cảm L, tần số góc của dòng điện là ω?

A. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha hay trễ pha so với cường độ dòng điện tùy thuộc vào thời điểm ta xét.

B. Tổng trở của đoạn mạch bằng $\frac{1}{\omega L}$.

C. Mạch không tiêu thụ công suất.

D. Hiệu điện thế trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với cường độ dòng điện.

6. Cho phản ứng hạt nhân $\alpha + {}^{27}_{13}Al \rightarrow X + n$. Hạt nhân X là:

A. ${}^{24}_{12}Mg$ B. ${}^{30}_{15}P$ C. ${}^{20}_{10}Ne$ D. ${}^{23}_{11}Na$.

7. Đoạn mạch xoay chiều RLC mắc nối tiếp. Điện trở thuần R = 10Ω, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{10\pi}$H, tụ điện có điện dung C thay đổi được. Mắc vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\sin 100\pi t$ (V). Để hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch cùng pha với hiệu điện thế hai đầu điện trở R thì giá trị điện dung của tụ điện là

A. 3,18μF B. $\frac{10^{-3}}{\pi}$F C. $\frac{10^{-4}}{\pi}$F D. $\frac{10^{-4}}{2\pi}$F.

8. Công thoát êlectrôn ra khỏi một kim loại $A = 6,625.10^{-19}$J, hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$J.s, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3.10^{8}$ m/s. Giới hạn quang điện của kim loại đó là

A. 0,300μm B. 0,250μm C. 0,375μm D. 0,295μm.

9. Điện trường xoáy là điện trường

A. giữa hai bản tụ điện có điện tích không đổi

B. của các điện tích đứng yên

C. có các đường sức không khép kín

D. có các đường sức bao quanh các đường cảm ứng từ.

10. Lần lượt chiếu hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,75\mu m$ và $\lambda_2 = 0,25\mu m$ vào một tấm kẽm có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,35\mu m$. Bức xạ nào gây hiện tượng quang điện?

A. chỉ có bức xạ λ_1

B. chỉ có bức xạ λ_2

C. cả hai bức xạ

D. không có bức xạ nào trong hai bức xạ trên.

11. Một mạch dao động điện từ có tần số $f = 0,5.10^6$Hz, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s. Sóng điện từ do mạch đó phát ra có bước sóng là

A. 60m B. 6m C. 0,6m D. 600m.

12. Tại một nơi xác định, chu kì dao động của con lắc đơn tỉ lệ thuận với:

A. gia tốc trọng trường

B. chiều dài con lắc

C. căn bậc hai chiều dài con lắc

D. căn bậc hai gia tốc trọng trường.

13. Một kính hiển vi có vật kính với tiêu cự $f_1 = 1cm$, thị kính với tiêu cự $f_2 = 4cm$. Khoảng cách giữa vật kính và thị kính là 17cm. Khoảng nhìn rõ ngắn nhất của mắt Đ = 25cm. Độ bội giác của kính hiển vi khi ngắm chừng ở vô cực là:

A. 85 B. 80 C. 60 D. 75.

14. Công thức Anhxtanh về hiện tượng quang điện là

A. $hf + A = \frac{1}{2}mv_{0max}^2$ B. $hf = A - \frac{1}{2}mv_{0max}^2$

C. $hf = A + 2mv_{0max}^2$ D. $hf = A + \frac{1}{2}mv_{0max}^2$

15. Tần số góc của dao động điều hòa tự do trong mạch LC có điện trở thuần không đáng kể được xác định bởi biểu thức

A. $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ B. $\omega = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ C. $\omega = \frac{1}{\pi\sqrt{LC}}$ D. $\omega = \frac{1}{\sqrt{2\pi LC}}$.

16. Khi mắt nhìn rõ một vật đặt ở điểm cực cận thì

A. Khoảng cách từ thủy tinh thể đến võng mạc là nhỏ nhất

B. Tiêu cự của thủy tinh thể là lớn nhất

C. Mắt không cần điều tiết vì vật ở rất gần mắt

D. Độ tụ của thuỷ tinh thể là lớn nhất.

17. Khi cho ánh sáng đơn sắc truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác thì

A. tần số thay đổi và vận tốc không đổi

B. tần số không đổi và vận tốc không đổi

C. tần số thay đổi và vận tốc thay đổi

D. tần số không đổi và vận tốc thay đổi.

18. Một sợi dây đàn hồi có độ dài AB = 80cm, đầu B giữ cố định, đầu A gắn với cần rung dao động điều hòa với tần số 50Hz theo phương vuông góc với AB. Trên dây có một sóng dừng với 4 bụng sóng, coi A và B là nút sóng. Vận tốc truyền sóng trên dây là:

A. 40 m/s B. 5 m/s C. 20 m/s D. 10 m/s.

19. Đặt vật sáng nhỏ AB vuông góc với trục chính của một thấu kính phân kì. Ảnh của vật tạo bởi thấu kính là

A. Ảnh ảo có kích thước lớn hơn vật

B. Ảnh thật ngược chiều với AB

C. Ảnh thật cùng chiều với AB

D. Ảnh ảo có kích thước nhỏ hơn vật.

20. Một máy biến thế có cuộn sơ cấp gồm 1000 vòng dây, mắc vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế $U_1 = 200V$, khi đó hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là $U_2 = 10V$. Bỏ qua hao phí của máy biến thế thì số vòng dây cuộn thứ cấp là:

A. 100 vòng B. 25 vòng C. 50 vòng D. 500 vòng.

21. Một kính thiên văn có vật kính với tiêu cự f_1, thị kính với tiêu cự f_2 Độ bội giác của kính thiên văn khi ngắm chừng ở vô cực là:

A. $G_\infty = \dfrac{f_2}{f_1}$ B. $G_\infty = \dfrac{f_1}{f_2}$ C. $G_\infty = f_1 + f_2$ D. $G_\infty = f_1.f_2$.

22. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là a, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D, khoảng vân i. Bước sóng ánh sáng chiếu vào hai khe là:

A. $\lambda = \dfrac{D}{a.i}$ B. $\lambda = \dfrac{a.i}{D}$ C. $\lambda = \dfrac{i.D}{a}$ D. $\lambda = \dfrac{a.D}{i}$.

23. Nguyên tắc hoạt động của máy quang phổ dựa trên hiện tượng

A. phản xạ ánh sáng B. tán sắc ánh sáng

C. khúc xạ ánh sáng D. giao thoa ánh sáng.

24. Với c là vận tốc ánh sáng trong chân không, hệ thức Anhxtanh giữa năng lượng nghỉ E và khối lượng m của vật là

A. $E = mc^2$ B. $E = m^2c$ C. $E = 2mc^2$ D. $E = \frac{1}{2}mc^2$

25. Hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt $x_1 = 4\sin 100\pi t$ (cm) và $x_2 = 3\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm). Dao động tổng hợp của hai dao động đó có biên độ là:

A. 1cm B. 5cm C. 3,5cm D. 7cm

26. Ánh sáng truyền trong môi trường có chiết suất n_1 với vận tốc v_1, trong môi trường có chiết suất n_2 với vận tốc v_2. Hệ thức liên hệ giữa vận tốc và chiết suất là

A. $\frac{n_2}{n_1} = 2\frac{v_1}{v_2}$ B. $\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_2}{v_1}$

C. $\frac{n_2}{n_1} = 2\frac{v_2}{v_1}$ D. $\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} \frac{v_1}{v_2}$

27. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về năng lượng của mạch dao động điện từ LC có điện trở thuần không đáng kể?

A. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng điện trường cực đại ở tụ điện.

B. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên tuần hoàn theo một tần số chung.

C. Năng lượng điện từ của mạch dao động biến đổi tuần hoàn theo thời gian.

D. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng năng lượng từ trường cực đại ở cuộn cảm.

28. Chất phóng xạ iốt $^{131}_{53}I$ có chu kì bán rã 8 ngày. Lúc đầu có 200g chất này. Sau 24 ngày, số gam iốt phóng xạ đã bị biến thành chất khác là:

A. 175g B. 25g C. 150g D. 50g.

29. Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\sin\omega t$ thì độ lệch pha của hiệu điện thế u với cường độ dòng điện i trong mạch được tính theo công thức:

A. $\text{tg}\varphi = \frac{\omega L + C\omega}{R}$ B. $\text{tg}\varphi = \frac{\omega L - C\omega}{R}$

C. $\text{tg}\varphi = \frac{\omega L - \frac{1}{C\omega}}{R}$ D. $\text{tg}\varphi = \frac{\omega C - \frac{1}{\omega L}}{R}$

30. Hạt nhân $^{11}_{6}C$ phóng xạ β^-. Hạt nhân con được sinh ra có:

A. 6 prôtôn và 7 nơtrôn　　B. 7 prôtôn và 7 nơtrôn

C. 5 prôtôn và 6 nơtrôn　　D. 7 prôtôn và 6 nơtrôn

31. Một vật dao động điều hòa với biên độ A, tần số góc ω. Chọn góc thời gian là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

A. $x = A\sin\omega t$　　B. $x = A\sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$

C. $x = A\sin(\omega t + \frac{\pi}{4})$　　D. $x = A\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$.

32. Trong quá trình truyền tải điện năng, biện pháp làm giảm hao phí trên đường dây tải điện được sử dụng chủ yếu hiện nay là

A. tăng hiệu điện thế trước khi truyền tải

B. giảm tiết diện dây

C. giảm công suất truyền tải

D. tăng chiều dài đường dây

33. Đặt một vật sáng nhỏ vuông góc với trục chính của thấu kính, cách thấu kính 15cm. Thấu kính cho một ảnh ảo lớn gấp hai lần vật. Tiêu cự của thấu kính đó là

A. 10cm　　B. −20cm　　C. −30cm　　D. 30cm.

34. Đặt một vật sáng nhỏ vuông góc với trục chính của gương cầu lõm có bán kính 40cm và cách gương 30cm. Ảnh của vật tạo bởi gương là

A. Ảnh thật, cách gương 60cm　　B. Ảnh ảo, cách gương 12cm

C. Ảnh ảo, cách gương 60cm　　D. Ảnh thật, cách gương 12cm.

35. Các nguyên tử được gọi là đồng vị khi hạt nhân của chúng có

A. Cùng số prôtôn　　B. Cùng số nơtrôn

C. Cùng khối lượng　　D. Cùng số nuclôn.

36. Tác dụng của cuộn cảm đối với dòng điện xoay chiều là

A. Gây cảm kháng nhỏ nếu tần số dòng điện lớn

B. Ngăn cản hoàn toàn dòng điện xoay chiều

C. Gây cảm kháng lớn nếu tần số dòng điện lớn

D. Chỉ cho phép dòng điện đi qua theo một chiều.

37. Một đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H mắc nối tiếp với điện trở thuần R = 100Ω. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là

A. $i = \sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A)　　B. $i = \sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A)

C. $i = \sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ A　　D. $i = \sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (A).

38. Biểu thức li độ của vật dao động điều hòa có dạng $x = A\sin(\omega t + \varphi)$, vận tốc của vật có giá trị cực đại là

A. $v_{max} = A\omega^2$ B. $v_{max} = A\omega$ C. $v_{max} = 2A\omega$ D. $v_{max} = A^2\omega$.

39. Trong nguyên tử hidrô, khi electrôn chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L sẽ phát ra vạch quang phổ

A. H_γ (chàm) B. H_δ (tím) C. H_β (lam) D. H_α (đỏ)

40. Cho biết biểu thức của cường độ dòng điện xoay chiều là $i = I_0\sin(\omega t + \varphi)$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều đó là

A. $I = \dfrac{I_0}{\sqrt{2}}$ B. $I = 2I_0$ C. $I = \dfrac{I_0}{2}$ D. $I = I_0\sqrt{2}$.

TRẢ LỜI

1. ĐS: [C]

Âm sắc là một đặc tính sinh lí của âm, được hình thành trên cơ sở các đặc tính vật lí của âm là tần số và biên độ.

2. ĐS: [D]

Chu kì con lắc lò xo: $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{K}}$.

3. ĐS: [B]

Vị trí vân sáng bậc 1 màu đỏ và màu tím lần lượt là:

$$x_đ = 1.\frac{\lambda_đ.D}{a}$$

$$x_t = 1.\frac{\lambda_t.D}{a}$$

Khoảng cách hai vân:

$$\Delta x = x_đ - x_t = (\lambda_đ - \lambda_t).\frac{D}{a}$$

$$= (0,76 - 0,40).10^{-6}.\frac{2}{0,3.10^{-3}}$$

$$= 2,4.10^{-3}\ (m) = 2,4\ (mm).$$

4. ĐS: [A]

5. ĐS: [C]

A. Sai, vì hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn cảm luôn luôn sớm pha hơn dòng điện góc $\dfrac{\pi}{2}$.

B. Sai, vì $Z = Z_L = L.\omega$.

C. Đúng, vì công suất trên cuộc dây thuần cảm là:

$$P = UI\cos\frac{\pi}{2} = 0\ (\varphi = \frac{\pi}{2})$$

D. Sai, vì u sớm pha hơn i góc $\dfrac{\pi}{2}$.

6. ĐS: [B]

Có: $_{2}^{4}\alpha + _{13}^{27}Al \rightarrow _{Z}^{A}X + _{0}^{1}n$

$4 + 27 = A + 1 \rightarrow A = 30$

$2 + 13 = Z + 0 \rightarrow Z = 15.$

Vậy X là $_{15}^{30}P$.

7. ĐS: [B]

Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch cùng pha với hiệu điện thế hai đầu R tức là hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch cùng pha với dòng điện i, lúc đó có cộng hưởng điện nên:

$$Z_C = Z_L = L\omega = \frac{1}{10\pi}.100\pi = 10\ (\Omega)$$

$$C = \frac{1}{Z_C.\omega} = \frac{\lambda}{10.100\pi} = \frac{10^{-3}}{\pi}\ (F).$$

8. ĐS: [A]

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{6,625.10^{-19}} = 3.10^{-7}\ (m) = 0,300\ (\mu m).$$

9. ĐS: [D]

10. ĐS: [B]

$\lambda_2 < \lambda_0 < \lambda_1$: vây chỉ có bức xạ λ_2 gây hiện tượng quang điện

11. ĐS: [D]

Bước sóng: $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3.10^8}{0,5.10^6} = 600\ (m).$

12. ĐS: [C]

Chu kì: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$: Chu kì tỉ lệ với căn bậc hai chiều dài con lắc (tỉ lệ nghịch với căn bậc hai gia tốc trọng trường).

13. ĐS: [D]

Độ bội giác kính hiển vi khi ngắm chừng ở ∞:

$$G_\infty = \frac{\delta.Đ}{f_1.f_2}$$

Với $\delta = l - (f_1 + f_2) = 17 - (1 + 4) = 12\ (cm)$

Nên: $G_\infty = \frac{12.25}{1.4} = 75.$

14. ĐS: [D]

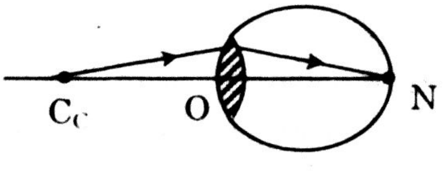
$$hf = A + \frac{1}{2}mv_{0max}^2.$$

15. ĐS: [A]

Tần số góc của dao động điện từ tự do: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

16. ĐS: [D]

Khi mắt nhìn một vật ở C_C thì ảnh ở trên võng mạc (V), lúc đó độ tụ thủy tinh thể:



$$D = \frac{1}{OC_C} + \frac{1}{OV}.$$

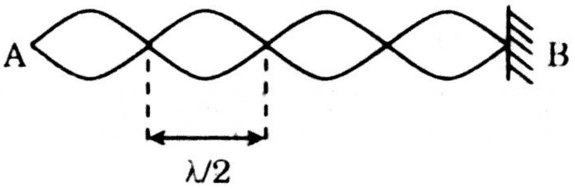
Với OV không đổi, OC_C bé nhất nên D lớn nhất.

17. ĐS: [D]

– Mỗi ánh sáng đơn sắc có một tần số nhất định.

– Vận tốc ánh sáng đơn sắc: $v = \frac{c}{n}$, trong đó C không đổi còn n thay đổi nên vận tốc v thay đổi.

18. ĐS: [C]

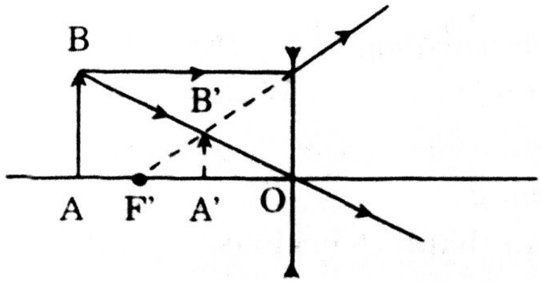


Có $AB = 4.\frac{\lambda}{2}$

$\rightarrow \lambda = \frac{AB}{2} = \frac{80}{2} = 40$ (cm).

$v = \lambda.f = 40.50 = 2000$ (cm/s) = 20 (m/s).

19. ĐS: [D]



Thấu kính phân kì luôn luôn cho ảnh ảo (của vật sáng) và kích thước nhỏ hơn vật (cùng chiều với vật).

20. ĐS: [C]

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$\rightarrow N_2 = N_1.\frac{U_2}{U_1} = 1000.\frac{10}{200} = 50$ (vòng).

21. ĐS: [B]

Đối với kính thiên văn thì $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$.

22. ĐS: [B]

Khoảng cách vân: $i = \frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{i.a}{D}$.

23. **ĐS: [B]**

Nguyên tắc hoạt động của máy quang phổ dựa trên hiện tượng tán sắc ánh sáng.

24. **ĐS: [A]**

Năng lượng nghỉ: $E = mc^2$.

25. **ĐS: [B]**

Biên độ dao động tổng hợp:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$
$$= \sqrt{4^2 + 3^2 + 2.4.3.\cos\left(\frac{\pi}{2} - 0\right)}$$
$$= \sqrt{16 + 9 + 2.12.0}$$
$$= \sqrt{25} = 5 \text{ (cm)}.$$

26. **ĐS: [D]**

Chiết suất tuyệt đối của các môi trường trong suốt tỉ lệ nghịch với vận tốc truyền sóng của ánh sáng trong các môi trường đó:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}.$$

27. **ĐS: [C]**

Năng lượng điện từ của mạch dao động là:

$$W_d + W_t = W_0\sin^2\omega t + W_0\cos^2\omega t = W_0 \text{ không đổi.}$$

28. **ĐS: [A]**

Khối lượng iốt còn lại: $m = m_0.2^{-t/T}$.

Khối lượng iốt đã bị phóng xạ thành chất khác:

$$\Delta m = m_0 - m = m_0(1 - 2^{-t/T})$$
$$= 200(1 - 2^{-24/8})$$
$$= 200\left(1 - \frac{1}{2^3}\right) = 200\left(1 - \frac{1}{8}\right)$$
$$= 175 \text{ (gam)}.$$

29. **ĐS: [C]**

$$\text{tg}\varphi = \frac{\omega L - \dfrac{1}{C\omega}}{R}.$$

30. **ĐS: [B]**

Phản ứng: $^{14}_{6}C \rightarrow \; ^{0}_{-1}e + \; ^{A}_{Z}X$

$$\begin{cases} 14 = 0 + A \rightarrow A = 14 \\ 6 = -1 + Z \rightarrow Z = 7 \end{cases}$$

Vậy có Z = 7 prôtôn và N = A – Z = 14 – 7 = nơtrôn.

31. ĐS: [A]

Theo đề: $t = 0$, $x = 0$ và $v > 0$

$$\text{Từ} \begin{cases} x = A\sin(\omega t + \varphi) \\ v = \omega A\cos(\omega t + \varphi) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 0 = A\sin\varphi \\ v = \omega A\cos\varphi > 0 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \sin\varphi = 0 \\ \cos\varphi > 0 \end{cases}$$

$$\rightarrow \varphi = 0.$$

Vậy: $x = A\sin\omega t$.

32. ĐS: [A]

Để giảm hao phí trên đường dây tải điện ta tăng hiệu điện thế trước khi truyền tải nhờ máy tăng thế.

33. ĐS: [A]

Ảnh ảo cùng chiều với vật sáng nên $k > 0$. Vậy:

$$k = -\frac{d'}{d} = 2 \rightarrow d' = -2d = -2.15 = -30 \text{ (cm)}.$$

Tiêu cự thấu kính:

$$f = \frac{dd'}{d + d'} = \frac{15.(-30)}{15 - 30} = \frac{-450}{-15} = 30 \text{ (cm)}.$$

34. ĐS: [A]

Tiêu cự gương: $f = \frac{R}{2} = \frac{40}{2} = 20$ (cm).

Vị trí ảnh: $d' = \frac{df}{d - f} = \frac{30.20}{30 - 20} = \frac{600}{10} = 60$ (cm).

$d' > 0$: Ảnh thật cách gương 60cm.

35. ĐS: [A]

Các nguyên tử mà hạt nhân chứa cùng số prôtôn Z nhưng có số nơtrôn khác nhau (và do đó $A = Z + N$ khác nhau) gọi là đồng vị.

36. ĐS: [C]

Cảm kháng của cuộn cảm: $Z_L = L.\omega = L.2\pi f$.

Tần số f lớn thì cảm kháng Z_L lớn.

37. ĐS: [C]

$$Z_L = L\omega = \frac{1}{\pi}.100\pi = 100\ (\Omega)$$

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{100^2 + 100^2} = 100\sqrt{2}\ (\Omega).$$

$$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{100\sqrt{2}}{100\sqrt{2}} = 1\ (A).$$

$$tg\varphi = \frac{Z_L}{R} = 1 \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}.$$

Biểu thức dòng điện:

$$i = I_0\sin(100\pi t - \varphi)$$

$$= 1.\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})\ (A).$$

38. ĐS: [B]

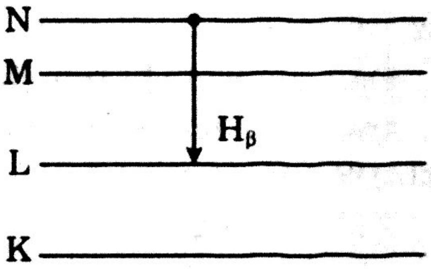
$$x = A\sin(\omega t + \varphi)$$

$$\rightarrow v = \omega A\cos(\omega t + \varphi) \leq \omega A$$

Vậy $v_{max} = \omega A$.

39. ĐS: [C]

Khi êlectrôn chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L sẽ phát ra vạch thứ hai trong dãy Banme đó là vạch H_β (lam).



40. ĐS: [A]

Cường độ hiệu dụng: $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$.

ĐỀ 13

(Đề thi tốt nghiệp trung học phổ thông lần 2 – 2007)

1. Động năng ban đầu cực đại của các êlectrôn quang điện

A. không phụ thuộc vào cường độ chùm ánh sáng kích thích

B. tỉ lệ nghịch với cường độ của chùm ánh sáng kích thích

C. tỉ lệ thuận với bình phương cường độ của chùm ánh sáng kích thích

D. tỉ lệ thuận với cường độ của chùm ánh sáng kích thích.

2. Một mạch điện dao động điện từ LC gồm cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 2mH và tụ điện có điện dung C = 0,2μF. Biết dây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Lấy $\pi = 3,14$. Chu kì bán rã riêng trong mạch là

A. $6,28.10^{-4}$s B. $12,56.10^{-4}$s C. $6,28.10^{-5}$s D. $12,56.10^{-5}$s.

3. Một chất phóng xạ có hằng số phóng xạ λ thì có chu kì bán rã là

A. $T = \frac{\ln 2}{\lambda}$ B. $T = \frac{\ln\lambda}{2}$ C. $T = \lambda.\ln 2$ D. $T = \frac{\lambda}{\ln 2}$.

4. Tia tử ngoại không có tính chất nào sau đây?

A. làm iôn hóa không khí

B. có thể gây hiện tượng quang điện

C. tác dụng lên kính ảnh

D. không bị nước hấp thụ.

5. Đặt một hiệu điện thế xoay chiều u = 300sinωt (V) vào hai đầu một đoạn mạch điện RLC mắc nối tiếp gồm tụ điện có dung kháng $Z_C = 200\Omega$, điện trở thuần $R = 100\Omega$ và cuộn dây thuần cảm có cảm kháng $Z_L = 100\Omega$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch này bằng

A. 2,0A B. 1,5A C. 3,0A D. $1,5\sqrt{2}$ A.

6. Một chất phóng xạ có chu kì bán rã là T. Ban đầu có 80mg chất phóng xạ này. Sau khoảng thời gian t = 2T, lượng chất này còn lại là

A. 20mg B. 10mg C. 40mg D. 60mg.

7. Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\sin(8\pi t + \frac{\pi}{6})$ với x tính bằng cm, t tính bằng s. Chu kì dao động của vật là

A. $\frac{1}{8}$ s B. $\frac{1}{2}$ s C. $\frac{1}{4}$ s D. 4s.

8. Đặt một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\sin\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Dòng điện nhanh pha hơn hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch điện này khi

A. $L\omega > \frac{1}{C\omega}$ B. $\omega = \frac{1}{LC}$ C. $L\omega = \frac{1}{C\omega}$ D. $L\omega < \frac{1}{C\omega}$.

9. Hiệu điện thế xoay chiều ở hai đầu một đoạn mạch điện có biểu thức $u = U_0\sin\omega t$. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch này là:

A. $U = \frac{U_0}{2}$ B. $U = 2U_0$ C. $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$ D. $U = U_0\sqrt{2}$.

10. Đặt một hiệu điện thế xoay chiều $u = 200\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch điện gồm tụ điện có điện dung $Z_C = 50\Omega$ mắc nối tiếp với điện trở thuần $R = 50\Omega$. Cường độ dòng điện trong đoạn mạch được tính theo biểu thức

A. $i = 2\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$A B. $i = 2\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$A

C. $i = 4\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$A D. $i = 4\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$A.

11. Một mạch điện dao động điện từ LC gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Biết điện trở của dây dẫn là không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Khi điện dung có giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1. Khi điện dung có giá trị $C_2 = 4C_1$ thì tần số dao động điện từ riêng trong mạch là

A. $f_2 = 2f_1$ B. $f_2 = 4f_1$ C. $f_2 = \frac{f_1}{4}$ D. $f_2 = \frac{f_1}{2}$.

12. Nếu Đ là khoảng thấy rõ ngắn nhất của mắt, f là tiêu cự của kính lúp thì độ bội giác của kính lúp khi ngắm chừng ở vô cực là

A. $G_\infty = Đ.f$ B. $G_\infty = \frac{Đ}{f}$ C. $G_\infty = \frac{f}{Đ}$ D. $G_\infty = \frac{1}{Đ.f}$.

13. Một máy biến thế có cuộn sơ cấp gồm 500 vòng dây và cuộn thứ cấp gồm 40 vòng dây. Mắc hai đầu cuộn sơ cấp vào mạng điện xoay chiều, khi đó hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 20V. Biết hao phí điện năng của máy biến thế là không đáng kể. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn sơ cấp có giá trị bằng

A. 500V B. 250V C. 1000V D. 1,6V.

14. Bước sóng của tia hồng ngoại nhỏ hơn bước sóng của

A. tia Rơnghen B. ánh sáng tím

C. ánh sáng đỏ D. sóng vô tuyến.

15. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với biên độ A, tần số f. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng của vật, gốc thời gian $t_0 = 0$ lúc vật qua vị trí x = A. Li độ của vật được tính theo biểu thức

A. $x = A\sin(2\pi ft + \frac{\pi}{2})$ B. $x = A\sin(ft + \frac{\pi}{2})$

C. $x = A\sin 2\pi ft$ D. $x = A\sin ft$.

16. Phát biểu nào trong các phát biểu sau đây về tia Rơnghen là sai?

A. Tia Rơnghen truyền được trong chân không

B. Tia Rơnghen có bước sóng lớn hơn bước sóng tia hồng ngoại

C. Tia Rơnghen có khả năng đâm xuyên

D. Tia Rơnghen không bị lệch hướng đi trong điện trường và từ trường.

17. Khi có cộng hưởng điện trong đoạn mạch xoay chiều RLC – không phân nhánh thì

A. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch cùng pha với hiệu điện thế tức thời đặt vào hai đầu đoạn mạch.

B. Hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu điện trở thuần cùng pha với hiệu điện thế tức thời giữa hai bản tụ điện.

C. Hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu điện trở thuần cùng pha với hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu cuộn cảm.

D. Công suất tiêu thụ trên mạch đạt giá trị nhỏ nhất.

18. Hiện tượng quang điện là hiện tượng

A. êlectrôn bật ra khỏi bề mặt kim loại khi chiếu bức xạ thích hợp vào bề mặt của kim loại đó.

B. tăng nhanh điện trở của thanh kim loại khi chiếu ánh sáng có bước sóng thích hợp vào bề mặt của nó.

C. tăng mạnh điện trở của khối bán dẫn khi chiếu ánh sáng có bước sóng thích hợp vào bề mặt của khối.

D. êlectrôn tách ra từ anốt chuyển dời đến catốt trong tế bào quang điện khi chiếu ánh sáng vào catốt.

19. Hạt nhân $^{31}_{15}P$ có

A. 16 prôtôn và 15 nơtrôn
B. 15 prôtôn và 16 nơtrôn
C. 31 prôtôn và 15 nơtrôn
D. 15 prôtôn và 31 nơtrôn.

20. Đặt một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\sin\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch điện chỉ có tụ điện. Nếu điện dung của tụ điện không đổi thì dung kháng của tụ điện

A. lớn khi tần số của dòng điện lớn

B. không phụ thuộc tần số của dòng điện

C. nhỏ khi tần số của dòng điện lớn

D. nhỏ khi tần số của dòng điện nhỏ.

21. Chiếu một tia sáng đơn sắc đi từ không khí vào một môi trường trong suốt có chiết suất tuyệt đối bằng $\sqrt{3}$. Để góc khúc xạ của tia sáng bằng 30^0 thì góc tới của nó phải bằng

A. 30^0
B. 15^0
C. 60^0
D. 45^0.

22. Chiếu một tia sáng tới mặt phản xạ của gương cầu lõm. Nếu tia sáng này đi qua tâm gương thì tia phản xạ sẽ

A. song song với trục chính
B. đi qua tiêu điểm chính
C. đi ngược lại qua tâm gương
D. đối xứng với tia tới qua trục chính.

23. Một mạch dao động điện từ LC gồm tụ điện có điện dung C và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L. Biết dây dẫn có điện trở thuần không đáng kể và trong mạch có dao động điện từ riêng. Gọi Q_0, U_0 lần lượt là điện tích cực đại và hiệu điện thế cực đại của tụ điện, I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Biểu thức nào sau đây không phải là biểu thức tính năng lượng điện từ trong mạch?

A. $W = \frac{1}{2}CU_0^2$
B. $W = \frac{Q_0^2}{2L}$
C. $W = \frac{1}{2}LI_0^2$
D. $W = \frac{Q_0^2}{2C}$.

24. Một nguồn sáng phát ra ánh sáng có tần số f. Năng lượng một phôtôn của ánh sáng này tỉ lệ

A. thuận với tần số f
B. thuận với bình phương tần số f
C. nghịch với tần số f
D. nghịch với bình phương tần số f.

25. Một sóng âm có tần số 200Hz lan truyền trong môi trường nước với vận tốc 1500m/s. Bước sóng của sóng này trong môi trường nước là

A. 30,5m
B. 3,0km
C. 75,0m
D. 7,5m.

26. Li độ và gia tốc của một vật dao động điều hòa luôn biến thiên điều hòa cùng tần số và

A. cùng pha với nhau
B. lệch pha với nhau $\frac{\pi}{4}$
C. ngược pha với nhau
D. lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

27. Mạch chọn sóng trong máy thu sóng vô tuyến điện hoạt động dựa trên hiện tượng

A. Cộng hưởng dao động điện từ
B. Khúc xạ sóng điện từ
C. Giao thoa sóng điện từ
D. Phản xạ sóng điện từ.

28. Đặt một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\sin\omega t$ vào hai đầu một đoạn mạch điện chỉ có tụ điện. Biết tụ điện có điện dung C. Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là

A. $i = U_0\omega C\sin\omega t$
B. $i = U_0\omega C\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$
C. $i = U_0\omega C\sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$
D. $i = U_0\omega C\sin(\omega t + \pi)$.

29. Cho phản ứng hạt nhân $^1_0n + ^A_ZX \rightarrow ^{14}_6C + ^1_1p$

Số Z và A của hạt nhân X lần lượt là

A. 6 và 14
B. 7 và 15
C. 6 và 15
D. 7 và 14.

30. Cho các tia phóng xạ α, β^+, β^-, γ đi qua một điện trường đều theo phương vuông góc với các đường sức. Tia không bị lệch trong điện trường là

A. tia β^-
B. tia α
C. tia β^+
D. tia γ.

31. Một thấu kính mỏng làm bằng thủy tinh có chiết suất tuyệt đối bằng 1,5. Hai mặt của thấu kính là hai mặt cầu lồi có cùng bán kính 20cm. Thấu kính được đặt trong không khí. Tiêu cự của thấu kính đó là

A. 40cm
B. 60cm
C. 10cm
D. 20cm

32. Một nguồn dao động đặt tại điểm A trên mặt chất lỏng nằm ngang phát ra dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = a\sin\omega t$. Sóng do nguồn dao động này tạo ra truyền trên mặt chất lỏng có bước sóng λ tới điểm M cách A một khoảng x. Coi biên độ sóng và vận tốc sóng không đổi khi truyền đi thì phương trình dao động tại điểm M là

A. $u_M = a\sin(\omega t - \frac{\pi x}{\lambda})$
B. $u_M = a\sin(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda})$
C. $u_M = a\sin\omega t$
D. $u_M = a\sin(\omega t + \frac{\pi x}{\lambda})$.

33. Chu kì dao động điều hòa của một con lắc đơn có chiều dài dây treo l tại nơi có gia tốc trọng trường g là

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$
B. $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$
C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
D. $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$.

34. Trong thí nghiệm Iâng về hiện tượng giao thoa ánh sáng, khoảng giữa hai khe a = 0,5mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát D = 2m. Hai khe được chiếu bằng ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0{,}6\mu m$. Trên màn quan sát thu được hình ảnh giao thoa. Vị trí của vân sáng bậc 2 cách vân trung tâm là

A. 9,6mm B. 1,2mm C. 4,8mm D. 2,4mm.

35. Mắt của một người cận thị có điểm cực cận là C_C, điểm cực viễn là C_V. Dịch chuyển chậm vật sáng AB có độ cao không đổi từ điểm cực viễn (C_V) đến điểm cực cận (C_C). Trong quá trình điều tiết của mắt người đó nhìn rõ được vật sáng AB thì độ tụ của thủy tinh thể của mắt phải

A. không thay đổi

B. lớn nhất khi AB ở điểm cực viễn (C_V)

C. tăng dần

D. giảm dần.

36. Khi có sóng dừng trên một sợi dây dàn hồi thì khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp bằng

A. một phần tư bước sóng B. nửa bước sóng

C. một bước sóng D. hai bước sóng.

37. Một kính thiên văn khúc xạ có vật kính và thị kính là những thấu kính mỏng có tiêu cự lần lượt là 120cm và 5cm. Độ bội giác của kính thiên văn này khi ngắm chừng ở vô cực bằng

A. 600 B. 24 C. 115 D. 125.

38. Vật sáng phẳng nhỏ AB đặt vuông góc với trục chính (A nằm trên trục chính) trước một gương cầu lồi cho ảnh A'B'. Ảnh A'B' luôn là ảnh

A. ảo có kích thước nhỏ hơn vật B. thật có kích thước nhỏ hơn vật

C. ảo có kích thước lớn hơn vật D. thật có kích thước lớn hơn vật.

39. Chiếu một bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,15\mu m$ vào catốt của một tế bào quang điện. Kim loại làm catốt có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,30\mu m$. Cho hằng số plăng $h = 6,625.10^{-34}J.s$. Vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s. Động năng đầu cực đại của électrôn quang điện có giá trị

A. $13,25.10^{-19}J$ B. $6,625.10^{-18}J$

C. $6,625.10^{-20}J$ D. $6,625.10^{-19}J$.

40. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình $x = A\sin\omega t$ và có cơ năng là E. Động năng của vật tại thời điểm t là

A. $E_đ = E\cos^2\omega t$ B. $E_đ = E\sin^2\omega t$

C. $E_đ = \frac{E}{2}\cos\omega t$ D. $E_đ = \frac{E}{4}\sin\omega t$.

TRẢ LỜI

1. ĐS: [A]

Từ phương trình $hf = A + \frac{1}{2}mv_{0max}^2$

$\rightarrow \frac{1}{2}mv_{0max}^2 = hf - A$

Với $hf = \frac{hc}{\lambda}$ phụ thuộc vào f hoặc λ của ánh sáng.

$A = \frac{hc}{\lambda_0}$ phụ thuộc vào bản chất của kim loại làm catốt.

Vậy động năng ban đầu cực đại $\frac{1}{2}mv_{0max}^2$ không phụ thuộc cường độ ánh sáng chiếu vào.

2. ĐS: [D]

Chu kì dao động riêng:

$$T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{2.10^{-3}.0,2.10^{-6}} = 12,56.10^{-5}\ (s).$$

3. ĐS: [A]

Chu kì bán rã: $T = \frac{\ln 2}{\lambda}$

4. ĐS: [D]

Tia tử ngoại bị nước hấp thụ rất mạnh.

5. ĐS: [B]

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{100^2 + (100 - 200)^2} = 100\sqrt{2}\ (\Omega)$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{300/\sqrt{2}}{100\sqrt{2}} = 1,5\ (A)$$

6. ĐS: [A]

Khối lượng chất phóng xạ còn lại:

$$m = m_0.2^{-t/T} = 80.2^{-\frac{2T}{T}} = \frac{80}{2^2} = 20\ (mg)$$

7. ĐS: [C]

Phương trình dao động $x = 4\sin(8\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm)

có: $\omega = 8\pi$ rad/s

$$\rightarrow \quad T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{8\pi} = \frac{1}{4}\ (s)$$

8. ĐS: [D]

có $\text{tg}\varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R}$

i nhanh pha hơn u khi $\varphi < 0 \rightarrow \text{tg}\varphi < 0$

$\rightarrow L\omega - \frac{1}{C\omega} < 0$

$\rightarrow L\omega < \frac{1}{C\omega}$

9. ĐS: [C]

Hiệu điện thế hiệu dụng $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$

10. ĐS: [C]

Biểu thức $i = I_0 = \sin(100\pi t - \varphi)$

Với $Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{50^2 + 50^2} = 50\sqrt{2}\ (\Omega)$

$$I_0 = \frac{U_0}{R} = \frac{200\sqrt{2}}{50\sqrt{2}} = 4\ (A)$$

$$tg\varphi = \frac{-Z_C}{R} = \frac{-50}{50} = -1 \rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$$

Vậy: $i = 4\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})\ (A)$

11. ĐS: [D]

Với C_1: $f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}}$

Với $C_2 = 4C_1$: $f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.4C_1}}$

Lập tỉ số: $\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2} \Rightarrow f_2 = \frac{f_1}{2}$.

12. ĐS: [B]

$$G_\infty = \frac{Đ}{f}$$

13. ĐS: [B]

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$\Rightarrow U_1 = U_2.\frac{N_1}{N_2} = 20.\frac{500}{40} = 250\ (V)$

14. ĐS: [Đ]

Bước sóng tăng dần theo thứ tự: tia Rơnghen, tia tử ngoại.

Ánh sáng nhìn thấy, tia hồng ngoại, sóng vô tuyến.

15. ĐS: [A]

Phương trình chuyển động: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

Với $\omega = 2\pi f$

Và lúc $t = 0$ thì $x = A$ nên:

$$A = A\sin\varphi$$

$\rightarrow \sin\varphi = 1 \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$

Vậy: $x = A\sin(2\pi ft + \frac{\pi}{2})$

16. ĐS: [B]

B. Sai, vì tia Rơnghen có bước sóng nhỏ hơn tia hồng ngoại.

17. ĐS: [A]

A. Đúng, vì lúc có cộng hưởng thì $Z_L = Z_C$

$\rightarrow tg\varphi = \dfrac{Z_L - Z_C}{R} = 0 \rightarrow \varphi = 0$: u và i cùng pha.

B. Sai, vì nếu $i = I_0\sin\omega t$

Thì $u_R = U_{0R}\sin\omega t$

Và $u_C = U_{0C}\sin(\omega t - \dfrac{\pi}{2})$

Vậy u_R sớm pha hơn u_C góc $\dfrac{\pi}{2}$.

C. Sai, vì nếu $i = I_0\sin\omega t$

Thì $u_R = U_{0R}\sin\omega t$

Và $u_L = U_{0L}\sin(\omega t + \dfrac{\pi}{2})$

Vậy u_L sớm pha hơn u_R góc $\dfrac{\pi}{2}$.

D. Sai, vì lúc có cộng hưởng thì $Z_L = Z_C$

$\rightarrow Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = R$: Z có giá trị bé nhất

Lúc đó $I = \dfrac{U}{Z_{min}}$ nên I: max

Công suất: $P = I^2_{max}.R$ đạt giá trị lớn nhất.

18. ĐS: [A]

Hiện tượng quang điện là hiện tượng êlectrôn bật ra khỏi bề mặt kim loại khi chiếu bức xạ thích hợp vào bề mặt của kim loại đó.

19. ĐS: [B]

Hạt nhân $^{31}_{15}P$ có:

Z = 15 tức 15 prôtôn

N = A − Z = 31 − 15 = 16 tức 16 nơtrôn.

20. ĐS: [C]

$Z_C = \dfrac{1}{C\omega} = \dfrac{1}{C.2\pi f}$

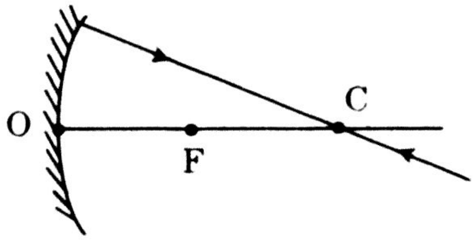
f lớn thì Z_C nhỏ.

21. ĐS: [C]

$\sin i = n\sin r = \sqrt{3}\sin 30^0 = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$

$\Rightarrow i = 60^0$.

22. ĐS: [C]



Tia sáng tới qua tâm gương thì tia phản xạ đi ngược lại và cũng qua tâm gương.

23. ĐS: [B]

$W = \frac{Q_0^2}{2L}$ không phải là biểu thức tính năng lượng điện từ trong mạch dao động.

24. ĐS: [A]

Năng lượng phôtôn: W = hf tỉ lệ thuận với f.

25. ĐS: [D]

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1500}{200} = 7,5\ (m)$$

26. ĐS: [C]

$$x = A\sin(\omega t + \varphi)$$

thì $a = -\omega^2 x = -\omega^2 . A\sin(\omega t + \varphi)$

$$= \omega^2 A\sin(\omega t + \varphi + \pi)$$

x và a lệch pha với nhau góc π tức chúng biến thiên ngược pha với nhau.

27. ĐS: [A]

Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến sẽ thu được sóng điện từ lúc có cộng hưởng điện từ xảy ra tức tần số f_0 của dao động riêng và tần số f của sóng điện từ bằng nhau.

28. ĐS: [B]

Cường độ dòng điện trong mạch chỉ chứa tụ sớm pha hơn hiệu điện thế góc $\frac{\pi}{2}$: $i = I_0\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$

Với $I_0 = \frac{U_0}{Z_C} = \frac{U_0}{1/\omega C} = U_0\omega C$

Vậy: $i = U_0\omega C\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$

29. ĐS: [D]

$${}_0^1n + {}_Z^AZ \rightarrow {}_6^{14}C + {}_1^1p$$

có $\begin{cases} 1 + A = 14 + 1 \rightarrow A = 14 \\ 0 + Z = 6 + 1 \rightarrow Z = 7 \end{cases}$

30. ĐS: [D]

Tia γ không bị lệch trong điện trường.

31. ĐS: [D]

$$\frac{1}{f} = (n - 1).\frac{2}{R}$$

$$f = \frac{R}{2(n-1)} = \frac{20}{2(1,5-1)} = 20\ (cm)$$

32. ĐS: [B]

$$u_A = a\sin\omega t$$

thì $u_M = a\sin\omega(t - \frac{x}{v}) = a\sin(\omega t - \frac{\omega}{v}.x)$

mà $\frac{\omega}{v} = \frac{2\pi}{T.v} = \frac{2\pi}{\lambda}$ nên:

$$u_M = a\sin(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda})$$

33. ĐS: [C]

Chu kì con lắc đơn là $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

34. ĐS: [C]

$$x = k.\frac{\lambda D}{a} = 2.\frac{0,6.10^{-6}.2}{0,5.10^{-3}} = 4,8.10^{-3}\ (m) = 4,8\ (mm)$$

35. ĐS: [C]

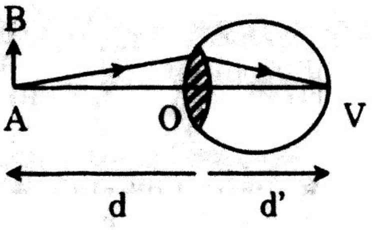
Độ tụ thủy tinh thể cho bởi:

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

Với d' = OV không đổi

Và d = OA giảm dần

Nên D tăng dần



36. ĐS: [B]

Khoảng cách giữa hai bụng sóng liên tiếp là $\lambda/2$.

37. ĐS: [B]

$$G_{,} = \frac{f_1}{f_2} = \frac{120}{5} = 24$$

38. ĐS: [A]

Ảnh qua gương cầu lồi của vật sáng luôn luôn là ảnh ảo có kích thước nhỏ hơn vật.

39. ĐS: [D]

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2}mv^2_{0max}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2}mv_{0max}^2 = \frac{hc}{\lambda} - A \text{ với } A = \frac{hc}{\lambda_0}$$

$$= hc\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)$$

$$= hc.\frac{\lambda_0 - \lambda}{\lambda_0 - \lambda}$$

$$= 6,625.10^{-34}.3.10^8.\frac{(0,30 - 0,15) \times 10^{-6}}{0,30.0,15 \times 10^{-12}}$$

$$= 6,625.10^{-19} (J)$$

40. ĐS: [A]

$x = A\sin\omega t \rightarrow v = \omega A\cos\omega t$

$$E_đ = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\cos^2\omega t$$

Với $E = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$ nên:

$$E_đ = E.\cos^2\omega t$$

ĐỀ 14

(Tuyển sinh Đại học năm 2007)

Phần chung cho tất cả thí sinh (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

1. Trong một đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện thì hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch:

A. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với cường độ dòng điện

B. trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với cường độ dòng điện

C. trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với cường độ dòng điện

D. sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với cường độ dòng điện

2. Từ không khí người ta chiếu xiên tới mặt nước nằm ngang một chùm tia sáng hẹp song song gồm hai ánh sáng đơn sắc: màu vàng, màu chàm. Khi đó chùm tia khúc xạ.

A. Gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu chàm, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng lớn hơn góc khúc xạ của chùm màu chàm.

B. Chỉ là chùm tia màu vàng còn chùm tia màu chàm bị phản xạ toàn phần.

C. Gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu chàm, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng nhỏ hơn góc khúc xạ của chùm màu chàm.

D. Vẫn chỉ là một chùm tia sáng hẹp song song.

3. Một chùm ánh sáng đơn sắc tác dụng lên bề mặt một kim loại và làm bứt các êlectrôn ra khỏi kim loại này. Nếu tăng cường độ chùm sáng đó lên ba lần thì:

A. động năng ban đầu cực đại của êlectrôn quang điện tăng chín lần

B. công thoát của êlectrôn giảm ba lần

C. động năng ban đầu cực đại của êlectrôn quang điện tăng ba lần

D. số lượng êlectrôn thoát ra khỏi bề mặt kim loại đó trong mỗi giây tăng ba lần

4. Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về:

A. Sự phát xạ và hấp thụ ánh sáng của nguyên tử, phân tử

B. Cấu tạo của các nguyên tử, phân tử

C. Sự hình thành các vạch quang phổ của nguyên tử

D. Sự tồn tại các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô

5. Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động:

A. Với tần số bằng tần số dao động riêng

B. Với tần số nhỏ hơn tần số dao động riêng

C. Với tần số lớn hơn tần số dao động riêng

D. Mà không chịu ngoại lực tác dụng

6. Trên một dây dài 2m đang có sóng dừng với tần số 100Hz. người ta thấy ngoài 2 đầu dây cố định còn có 3 điểm khác luôn đứng yên. Vận tốc truyền sóng trên dây là:

A. 60m/s B. 80m/s C. 40m/s D. 100m/s

7. Cho 1eV = $1,6.10^{19}$J, h = $6,625.10^{-34}$J.s, C = 3.10^{8}m/s. Khi êlectrôn trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quĩ đạo dừng có năng lượng $E_m = -0,85$eV sang quĩ đạo dừng có năng lượng $E_n = -13,60$eV thì nguyên tử phát bức xạ điện từ có bước sóng:

A. 0,0974μm B. 0,4340μm C. 0,4860μm D. 0,6563μm

8. Nhận định nào sau đây sai khi nói về dao động cơ học tắt dần?

A. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian

B. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt dần càng nhanh

C. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian

D. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa

9. Năng lượng liên kết riêng là năng lượng liên kết:

A. tính riêng cho hạt nhân ấy	B. của một cặp prôtôn – prôtôn

C. tính cho một nuclôn	D. của một cặp prôtôn – nơtrôn

10. Phát biểu nào là sai?

A. Nguyên tắt hoạt động của tất cả các tế bào quang điện đều dựa trên hiện tượng quang dẫn

B. Điện trở của quang trở giảm mạnh khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào

C. Có một số tế bào quang điện hoạt động khi được kích thích bằng ánh sáng nhìn thấy

D. Trong pin quang điện, quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng

11. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Rơnghen là 18,75kV. Biết độ lớn điện tích êlectrôn, vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số plăng lần lượt là $1,6.10^{-19}$C, 3.10^{8}m/s và $6,625.10^{-34}$J.s. Bỏ qua động năng ban đầu của êlectrôn. Bước sóng nhỏ nhất của tia Rơnghen do ống phát ra là:

A. $0,4625.10^{-9}$m	B. $0,5625.10^{-10}$m

C. $0,6625.10^{-9}$m	D. $0,6625.10^{-10}$m

12. Một vật nhỏ thực hiện dao động điều hòa theo phương trình $x = 10\sin(4\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm) với t tính bằng giây. Động năng của vật đó biến thiên với chu kì bằng:

A. 0,50s	B. 1,50s	C. 0,25s	D. 1,00s

13. Bước sóng của một trong các bức xạ màu lục có hệ số là:

A. 0,55nm	B. 0,55μm	C. 55nm	D. 0,55mm

14. Đặt hiệu điện thế $u = U_0\sin\omega t$ (U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Biết độ tự cảm và điện dung được giữ không đổi. Điều chỉnh trị số điện trở R để công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại. Khi đó hệ số công suất của đoạn mạch bằng:

A. 0,5	B. 0,85	C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$	D. 1

15. Phát biểu nào sai khi nói về sóng điện từ?

A. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với cùng chu kì

B. Trong sóng điện từ, điện trường và từ trường dao động lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$

C. Sóng điện từ. Dùng trong thông tin vô tuyến gọi là sóng vô tuyến

D. Sóng điện từ là sự lan truyền trong không gian của điện từ trường biến thiên theo thời gian

16. Một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung 0,125μF và một cuộn cảm có độ tự cảm 50μH. Điện trở thuần của mạch không đáng kể. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 3V. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là:

A. $75\sqrt{2}$ mA B. 15mA C. $7{,}5\sqrt{2}$ A D. 0,15A

17. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, hai khe hẹp cách nhau 1mm, mặt phẳng chứa hai khe cách màn quan sát 1,5m. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là 3,6mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm này bằng:

A. 0,40μm B. 0,76μm C. 0,48μm D. 0,60μm

18. Hiện tượng đảo sắc của vạch quang phổ (đảo vạch quang phổ) cho phép kết luận rằng:

A. Trong cùng một điều kiện về nhiệt độ và áp suất mọi chất đều hấp thụ và bức xạ các ánh sáng có cùng bước sóng

B. Các vạch tối xuất hiện trên nền quang phổ liên tục là do giao thoa ánh sáng

C. Trong cùng một điều kiện một chất chỉ hấp thụ hoặc chỉ bức xạ ánh sáng

D. Ở nhiệt độ xác định, một chất chỉ hấp thụ những bức xạ nào mà nó có khả năng phát xạ và ngược lại, nó chỉ phát những bức xạ mà nó có khả năng hấp thụ

19. Trong một đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh, cường độ dòng điện sớm pha φ (với $0 < \varphi < 0.5\pi$) so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch. Đoạn mạch đó:

A. Gồm điện trở thuần và tụ điện

B. Gồm cuộn thuần cảm và tụ điện

C. Chỉ có cuộn cảm

D. Gồm điện trở thuần và cuộn thuần cảm

20. Dòng điện chạy qua đoạn mạch có biểu thức $i = I_0\sin100\pi t$. Trong khoảng thời gian từ 0 đến 0,01s cường độ dòng điện tức thời có giá trị bằng $0{,}5I_0$ vào những thời điểm:

A. $\frac{1}{400}$ s và $\frac{2}{400}$ s B. $\frac{1}{500}$ s và $\frac{3}{500}$ s

C. $\frac{1}{300}$ s và $\frac{2}{300}$ s D. $\frac{1}{600}$ s và $\frac{5}{600}$ s

21. Một nguồn phát sóng dao động theo phương trình $u = a\sin20\pi t$(cm) với t tính bằng giây. Trong khoảng thời gian 2s, sóng này truyền đi được quãng đường bằng bao nhiêu lần bước sóng?

A. 20 B. 40 C. 10 D. 30

22. Các bức xạ có bước sóng trong khoảng từ 3.10^{-9}m đến 3.10^{-7}m là:

A. tia Rơnghen B. tia tử ngoại

C. ánh sáng nhìn thấy D. tia hồng ngoại

23. Một tụ điện có điện dung 10μF được tích điện đến một hiệu điện thế xác định. Sau đó nối hai bản tụ điện vào hai đầu một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm 1H. Bỏ qua điện trở các dây nối, lấy $\pi^2 = 10$. Sau khoảng thời gian ngắn nhất là bao nhiêu (kể từ lúc nối) điện tích trên tụ điện có giá trị bằng một nửa giá trị ban đầu:

A. $\frac{3}{400}$ s B. $\frac{1}{300}$ s C. $\frac{1}{1200}$ s D. $\frac{1}{600}$ s

24. Một con lắc lò xo gồm có khối lượng m và lò xo có độ cứng K, dao động điều hòa. Nếu tăng độ cứng K lên 2 lần và giảm khối lượng m đi 8 lần thì tần số dao động của vật sẽ:

A. tăng 4 lần B. giảm 2 lần C. tăng 2 lần D. giảm 4 lần

25. Giả sử sau 3 giờ phóng xạ (kể từ thời điểm ban đầu) số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ còn lại bằng 25% số hạt nhân ban đầu. Chu kì bán rã của đồng vị phóng xạ đó bằng:

A. 0,5 giờ B. 2 giờ C. 1 giờ D. 1,5 giờ

26. Một sóng âm có tần số xác định truyền trong không khí và trong nước với vận tốc lần lượt là 330m/s và 1452m/s. Khi sóng âm đó truyền từ nước ra không khí thì bước sóng của nó sẽ:

A. giảm 4,4 lần B. giảm 4 lần C. tăng 4,4 lần D. tăng 4 lần

27. Phản ứng nhiệt hạch là sự:

A. kết hợp hai hạt nhân có số khối trung bình thành một hạt nhân rất nặng ở nhiệt độ rất cao

B. phân chia một hạt nhân nhẹ thành hai hạt nhân nhẹ hơn kèm theo sự tỏa nhiệt

C. phân chia một hạt nhân rất nặng thành hạt nhân nhẹ hơn

D. kết hợp hai hạt nhân rất nhẹ thành một hạt nhân nặng hơn trong điều kiện nhiệt độ rất cao.

28. Trong mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không thì:

A. Năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kì bằng chu kì dao động riêng của mạch.

B. Năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kì bằng chu kì dao động riêng của mạch.

C. Năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.

D. Năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kì bằng nửa chu kì dao động riêng của mạch.

29. Phát biểu nào là sai?

A. Các đồng vị phóng xạ đều không bền.

B. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có cùng vị trí trong hệ thống tuần hoàn.

C. Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số prôtôn nhưng có số nơtrôn khác nhau gọi là đồng vị.

D. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có số nơtrôn khác nhau nên tính chất hóa học khác nhau.

30. Để khảo sát giao thoa của sóng cơ, người ta bố trí trên mặt nước nằm ngang hai nguồn kết hợp S_1 và S_2. Hai nguồn này dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng pha. Xem biên độ sóng không thay đổi trong quá trình truyền sóng. Các điểm thuộc mặt nước và nằm trên đường trung trực của đoạn S_1S_2 sẽ:

A. dao động với biên độ bằng nửa biên độ cực đại

B. dao động với biên độ cực tiểu

C. dao động với biên độ cực đại

D. không dao động

31. Biết số Avôgadrô là $6{,}02.10^{23}$/ mol, khối lượng mol của ${}^{238}_{92}U$ là 238g/mol. Số nơtrôn trong 119 gam Urani ${}^{238}_{92}U$ là:

A. $8{,}8.10^{25}$ B. $1{,}2.10^{25}$ C. $2{,}2.10^{25}$ D. $4{,}4.10^{25}$

32. Một máy biến thế có cuộn sơ cấp 1000 vòng dây được mắc vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng 220V. Khi đó hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 484V. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến thế. Số vòng dây của cuộn thứ cấp là:

A. 1100 B. 2200 C. 2500 D. 2000

33. Cho $m_C = 12{,}00000u$; $m_p = 1{,}00728u$; $m_n = 1{,}00867u$; $1u = 1{,}66058.10^{-27}kg$; $1eV = 1{,}6.10^{-19}J$; $c = 3.10^8 m/s$. Năng lượng tối thiểu để tách hạt nhân ${}^{12}_{6}C$ thành các nuclôn riêng biệt bằng:

A. 89,4MeV B. 44,7MeV C. 72,7MeV D. 8,94MeV

34. Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0 \sin\omega t$ thì dòng điện trong mạch là $i = I_0\sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$.

Đoạn mạch điện này luôn có:

A. $Z_L = R$ B. $Z_L < Z_C$ C. $Z_L = Z_C$ D. $Z_L > Z_C$

35. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện RLC không phân nhánh một hiệu điện thế xoay chiều có tần số 50Hz. Biết điện trở thuần $R = 25\Omega$, cuộn dây thuần cảm có $L = \frac{1}{\pi}H$. Để hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với cường độ dòng điện thì dung kháng của tụ điện là:

A. 100Ω B. 150Ω C. 125Ω D. 75Ω

36. Đặt hiệu điện thế $u = 100\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (vôn) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh với C, R có độ lớn không đổi và $L = \frac{1}{\pi}$H. Khi đó hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu mỗi phần tử R, L và C có độ lớn như nhau. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là:

A. 350W B. 100W C. 200W D. 250W

37. Đặt hiệu điện thế $u = U_0\sin\omega t$ (U_0 không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Biết điện trở thuần của mạch không đổi khi có hiện tượng cộng hưởng điện trong đoạn mạch, phát biểu nào sau đây sai?

A. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở R nhỏ hơn hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.

B. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch đạt giá trị lớn nhất.

C. Hiệu điện thế tức thời ở hai đầu đoạn mạch cùng pha với hiệu điện thế tức thời ở hai đầu điện trở R.

D. Cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch bằng nhau.

38. Lần lượt chiếu vào catốt của một tế bào quang điện các bức xạ điện từ gồm bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,26\mu m$ và bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = 1,2\lambda_1$ thì vận tốc ban đầu cực đại của các êlectrôn quang điện bứt ra từ catốt lần lượt là V_1, V_2 với $V_2 = \frac{3}{4}V_1$. Giới hạn quang điện λ_0 của kim loại làm catốt này là:

A. 1,00μm B. 0,42μm C. 1,45μm D. 0,90μm

39. Một con lắc đơn được treo ở trần thang máy. Khi thang máy đứng yên, con lắc dao động điều hòa với chu kì T. Khi thang máy đi lên thẳng đứng, chậm dần đều với gia tốc có độ lớn bằng một nửa gia tốc trọng trường tại nơi đặt thang máy thì con lắc dao động điều hòa với chu kì T' bằng:

A. 2T B. $\frac{T}{2}$ C. $T\sqrt{2}$ D. $\frac{T}{\sqrt{2}}$

40. Hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt $x_1 = 4\sin(\pi t - \frac{\pi}{6})$ (cm) và $x_2 = 4\sin(\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm). Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ là:

A. $4\sqrt{3}$ cm B. $2\sqrt{7}$ cm C. $2\sqrt{2}$ cm D. $2\sqrt{3}$ cm

Phần riêng. Thí sinh được chọn làm 1 trong 2 phần (Phần I hoặc phần II)

Phần I. Theo chương trình không phân ban (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

41. Một người mắt không có tật quan sát một vật qua kính lúp có tiêu cự 10cm trong trạng thái ngắm chừng ở cực cận. Biết rằng mắt người đó có khoảng thấy rõ ngắn nhất là 24cm và kính đặt sát mắt. Độ bội giác của kính lúp và độ phóng đại ảnh qua kính lúp lần lượt là:

A. 4,5 và 6,5　　B. 3,4 và 3,4　　C. 5,5 và 5,5　　D. 3,5 và 5,3

42. Vật kính và thị kính của một loại kính thiên văn có tiêu cự lần lượt là +168cm và +4,8cm. Khoảng cách giữa hai kính và độ bội giác của kính thiên văn khi ngắm chừng ở vô cực tương ứng là:

A. 168cm và 40　　B. 100cm và 30

C. 172,8cm và 35　　D. 163,2cm và 35

43. Hiện tượng phản xạ toàn phần có thể xảy ra khi ánh sáng truyền theo chiều từ:

A. Không khí vào nước đá　　B. Nước vào không khí

C. Không khí vào thủy tinh　　D. Không khí vào nước

44. Phát biểu nào sai khi liên hệ mắt với máy ảnh (loại dùng phim) về phương diện quang học?

A. Ảnh của vật do mắt và máy ảnh thu được đều là ảnh thật

B. Thủy tinh thể có vai trò giống như vật kính

C. Giác mạc có vai trò giống như phim

D. Con ngươi có vai trò giống như màn chắn có lỗ với kích thước thay đổi được

45. Chiếu một tia sáng đơn sắc từ không khí (chiết suất bằng 1) vào mặt phẳng của một khối thủy tinh với góc tới 60^0. Nếu tia phản xạ và khúc xạ vuông góc với nhau thì chiết suất của loại thủy tinh này bằng:

A. $\sqrt{3}$　　B. $\sqrt{2}$　　C. $\frac{3}{2}$　　D. $\frac{2}{\sqrt{3}}$

46. Vật kính của một loại máy ảnh là thấu kính hội tụ mỏng có tiêu cự 7cm. Khoảng cách từ vật kính đến phim trong máy ảnh có thể thay đổi trong khoảng từ 7cm đến 7,5cm. Dùng máy ảnh này có thể chụp được ảnh rõ nét của vật cách vật kính từ:

A. một vị trí bất kì　　B. 7,5cm đến 105cm

C. 7cm đến 7,5cm　　D. 105cm đến vô cùng

47. Một người mắt không có tật quan sát một vật qua một kính hiển vi quang học trong trạng thái mắt không điều tiết. Mắt người đó có điểm cực cận cách mắt 25cm. Thị kính có tiêu cự 4cm và vật ở cách vật kính $\frac{13}{12}$cm. Khi đó độ bội giác của kính hiển vi bằng 75. Tiêu cự vật kính f_1 và độ dài quang học δ của kính hiển vi này là:

A. $f_1 = 1$cm và $\delta = 12$cm　　B. $f_1 = 0,8$cm và $\delta = 14$cm

C. $f_1 = 1,2$cm và $\delta = 16$cm　　D. $f_1 = 0,5$cm và $\delta = 11$cm

48. Đặt vật sáng nhỏ AB vuông góc trục chính (A nằm trên trục chính) của một thấu kính mỏng thì ảnh của vật tạo bởi thấu kính nhỏ hơn vật. Dịch chuyển vật dọc trục chính, về phía thấu kính thì ảnh lớn dần và cuối cùng bằng vật. Thấu kính đó là:

A. hội tụ

B. phân kì

C. hội tụ nếu vật nằm trong khoảng từ tiêu điểm đến vô cùng

D. hội tụ nếu vật nằm trong khoảng từ tiêu điểm đến quang tâm của thấu kính

49. Một lăng kính có tiết diện thẳng là một tam giác đều, ba mặt như nhau, chiết suất $n = \sqrt{3}$, được đặt trong không khí (chiết suất bằng 1). Chiếu tia sáng đơn sắc, nằm trong mặt phẳng tiết diện thẳng vào mặt bên của lăng kính với góc tới $i = 60^0$. Góc lệch D của tia ló ra mặt bên kia:

A. Giảm khi i giảm B. Giảm khi i tăng

C. Tăng khi i thay đổi D. Không đổi khi i tăng

50. Khi một vật tiến lại gần gương phẳng thì ảnh của vật tạo bởi gương:

A. tiến ra xa gương

B. tiến lại gần gương và có kích thước tăng dần

C. tiến lại gần gương và có kích thước không đổi

D. luôn luôn di chuyển ngược chiều với chiều di chuyển của vật

Phần II. Theo chương trình phân ban (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

51. Một vật rắn đang quay chậm dần đều quanh một trục cố định xuyên qua vật thì:

A. gia tốc góc luôn luôn có giá trị âm

B. tích vận tốc góc và gia tốc góc là số âm

C. tích vận tốc góc và gia tốc góc là số dương

D. vận tốc góc luôn có giá trị âm

52. Một người đang đứng ở mép của một sàn hình tròn, nằm ngang. Sàn có thể quay trong mặt phẳng nằm ngang quanh một trục cố định, thẳng đứng, đi qua tâm sàn. Bỏ qua các lực cản. Lúc đầu sàn và người đứng yên. Nếu người ấy chạy quanh mép sàn theo một chiều thì sàn:

A. Quay cùng chiều chuyển động của người rồi sau đó quay ngược lại.

B. Quay cùng chiều chuyển động của người.

C. Quay ngược chiều chuyển động của người.

D. Vẫn đứng yên vì khối lượng của sàn lớn hơn của người.

53. Một con lắc vật lí là một thanh mảnh, hình trụ, đồng chất, khối lượng m, chiều dài l, dao động điều hòa (trong mặt phẳng thẳng đứng) quanh một trục cố định nằm ngang đi qua đầu thanh. Biết momen quán tính của thanh đối với trục quay đã cho là $I = \frac{1}{3}ml^2$. Tại nơi có gia tốc trọng trường g, dao động của con lắc này có tần số góc là:

A. $\omega = \sqrt{\frac{2g}{3l}}$　　B. $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$　　C. $\omega = \sqrt{\frac{3g}{2l}}$　　D. $\omega = \sqrt{\frac{g}{3l}}$

54. Có ba quả cầu nhỏ đồng chất khối lượng m_1, m_2 và m_3 được gắn theo thứ tự tại các điểm A, B và C trên một thanh AC hình trụ mảnh, cứng, có khối lượng không đáng kể, sao cho thanh xuyên qua tâm của các quả cầu. Biết $m_1 = 2m_2 = 2M$ và AB = BC. Để khối tâm của hệ nằm tại trung điểm của AB thì khối lượng m_3 bằng:

A. $\frac{2M}{3}$　　B. $\frac{M}{3}$　　C. M　　D. 2M

55. Cường độ của chùm ánh sáng đơn sắc truyền trong môi trường hấp thụ ánh sáng.

A. Giảm tỉ lệ với bình phương độ dài đường đi.

B. Giảm tỉ lệ nghịch với độ dài đường đi.

C. Giảm theo hàm số mũ của độ dài đường đi.

D. Không phụ thuộc độ dài đường đi.

56. Trên một đường ray thẳng nối giữa thiết bị phát âm P và thiết bị thu âm T, người ta cho thiết bị P chuyển động với vận tốc 20m/s lại gần thiết bị T đứng yên. Biết âm do thiết bị P phát ra có tần số 1136Hz, vận tốc âm trong không khí là 340m/s. Tần số âm mà thiết bị T thu được là:

A. 1225Hz　　B. 1207Hz　　C. 1073Hz　　D. 1215Hz

57. Do sự phát xạ nên mỗi ngày (86400s) khối lượng Mặt trời giảm một lượng $3{,}744.10^{14}$kg. Biết vận tốc ánh sáng trong chân không là 3.10^8m/s. Công suất bức xạ trung bình của Mặt trời bằng:

A. $6{,}9.10^{15}$MW　　B. $3{,}9.10^{20}$MW

C. $4{,}9.10^{40}$MW　　D. $5{,}9.10^{10}$MW

58. Một bánh xe có mômen quán tính đối với trục quay Δ cố định là 6kg.m^2 đang đứng yên thì chịu tác dụng của một mômen lực 30Nm đối với trục quay Δ. Bỏ qua mọi lực cản. Sau bao lâu, kể từ khi bắt đầu quay bánh xe đạt tới vận tốc góc có độ lớn 100rad/s?

A. 15s　　B. 12s　　C. 30s　　D. 20s

59. Một vật rắn đang quay quanh một trục cố định xuyên qua vật. Các điểm trên vật rắn (không thuộc trục quay):

A. Ở cùng một thời điểm, không cùng gia tốc góc.

B. Quay được những góc không bằng nhau trong cùng một khoảng thời gian.

C. Ở cùng một thời điểm, có cùng vận tốc góc.

D. Ở cùng một thời điểm, có cùng vận tốc dài.

60. Phát biểu nào sai khi nói về mômen quán tính của một vật rắn đối với một trục quay xác định?

A. Mômen quán tính của một vật rắn có thể dương, có thể âm tùy thuộc vào chiều quay của vật.

B. Mômen quán tính của một vật rắn phụ thuộc vào vị trí trục quay.

C. Mômen quán tính của một vật rắn đặc trưng cho mức quán tính của vật trong chuyển động quay.

D. Mômen quán tính của một vật rắn luôn luôn dương.

TRẢ LỜI

Phần chung cho tất cả thí sinh

1. ĐS: [C]

Trong đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện thì hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với cường độ dòng điện.

2. ĐS: [A]

có: $\sin i = n_{vàng}.\sin r_{vàng} = n_{chàm}.\sin r_{chàm}$

$$\rightarrow \frac{\sin r_{vang}}{\sin r_{chàm}} = \frac{n_{chàm}}{n_{vàng}} > 1$$

(vì chiết suất của một môi trường tăng dần từ đỏ tới tím tức $n_{vang} < n_{cham}$)

Vậy $\sin r_{vàng} > \sin r_{chàm}$

$\rightarrow r_{vàng} > r_{chàm}$

3. ĐS: [D]

Số electron quang điện bứt ra khỏi kim loại tỉ lệ với số phôtôn chiếu tới. Nếu cường độ chùm sáng tăng ba lần thì số phôtôn chiếu tới kim loại cũng tăng lên ba lần, do đó số êlectrôn quang điện bứt ra cũng tăng lên ba lần.

4. ĐS: [A]

Nhắc lại nội dung của thuyết lượng tử: Những nguyên tử hay phân tử vật chất không hấp thụ hay bức xạ ánh sáng một cách liên tục mà thành từng phần riêng biệt, đứt quãng. Mỗi phần đó mang một năng lượng hoàn toàn xác định, có độ lớn $\varepsilon = hf$.

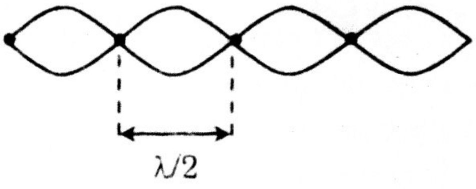
5. ĐS: [A]

Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng cơ thì vật tiếp tục dao động với tần số bằng tần số dao động riêng.

6. ĐS: [D]

Có $l = 4.\frac{\lambda}{2} = 2.\frac{v}{f}$

$\rightarrow v = \frac{l.f}{2} = \frac{2.100}{2} = 100$ (m/s)



7. ĐS: [A]

có: $\frac{hc}{\lambda} = E_m - E_n$

$$\lambda = \frac{hc}{E_m - E_n} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{(-0,85 + 13,60).1,6.10^{-19}} \approx 0,974.10^{-7}\ (m) = 0,0974\ (\mu m)$$

8. ĐS: [D]

9. ĐS: [C]

Năng lượng liên kết riêng là năng lượng liên kết tính cho một nuclôn.

10. ĐS: [A]

Nguyên tắc hoạt động của tế bào quang điện dựa trên hiện tượng quang điện (ngoài).

11. ĐS: [D]

Theo định lí động năng: $\frac{1}{2}mv^2 = eU$ (1)

Trong đó $\frac{1}{2}mv^2$ là động năng của êlectrôn tại đối catốt.

Mặt khác động năng $\frac{1}{2}mv^2$ của êlectrôn tại đối catốt một phần làm nóng đối catốt (Q) và phần còn lại tạo năng lượng của tia Rơnghen ($\varepsilon = h\frac{c}{\lambda}$):

$$\frac{1}{2}mv^2 = Q + \frac{hc}{\lambda} \geq \frac{hc}{\lambda} \qquad (2)$$

(1) và (2) cho: $eU \geq \frac{hc}{\lambda}$

$$\lambda \geq \frac{hc}{eU}$$

$$\rightarrow \lambda_{min} = \frac{hc}{eU} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{1,6.10^{-19}.18,75.10^3} = 0,6625.10^{-10}\ (m)$$

12. ĐS: [C]

Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

thì động năng của vật: $W_đ = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\cos^2(\omega t + \varphi)$

$$= \frac{1}{2}m\omega^2A^2\frac{1 + \cos2(\omega t + \varphi)}{2}$$

$$= \frac{1}{4}m\omega^2A^2 + \frac{1}{4}m\omega^2A^2\cos(2\omega t + 2\varphi)$$

Vậy động năng $W_đ$ biến thiên với chu kì:

$$T = \frac{2\pi}{2\omega} = \frac{\pi}{\omega}$$

Đề cho $\omega = 4\pi$ rad/s nên $T = \frac{\pi}{4\pi} = \frac{1}{4} = 0,25\ (s)$

13. ĐS: [B]

Bức xạ màu lục thuộc bức xạ ánh sáng nhìn thấy nên bước sóng từ $0,40\mu m \rightarrow 0,75\mu m$.

Vậy: $\lambda = 0,55\mu m$

14. ĐS: [C]

$$P = I^2R = \frac{U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} . R = \frac{U^2}{R + \dfrac{(Z_L - Z_C)^2}{R}}$$

$$P : \max \leftrightarrow R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R} : \min$$

$$\leftrightarrow R = \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}$$

$$\leftrightarrow (Z_L - Z_C)^2 = R^2$$

mà $\cos\varphi = \dfrac{R}{Z} = \dfrac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \dfrac{R}{R\sqrt{2}} = \dfrac{1}{\sqrt{2}} = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$

15. ĐS: [B]

16. ĐS: [D]

Năng lượng điện trường cực đại $\left(\dfrac{1}{2}CU_0^2\right)$ bằng năng lượng từ trường cực đại $\left(\dfrac{1}{2}LI_0^2\right)$:

$$\frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}LI_0^2$$

$$\rightarrow I_0 = U_0\sqrt{\frac{C}{L}} = 3\sqrt{\frac{0,125.10^{-6}}{50.10^{-6}}} = 0,15\ (A)$$

17. ĐS: [D]

5 vân sáng liên tiếp cách nhau $4i = 3,6$

$$\rightarrow \quad i = \frac{3,6}{4} = 0,9\ (mm)$$

có: $i = \dfrac{\lambda D}{a}$

$$\rightarrow \quad \lambda = \frac{i.a}{D} = \frac{0,9.10^{-3}.1.10^{-3}}{1,5} = 0,6.10^{-6}\ (m) = 0,60\ (\mu m)$$

18. ĐS: [D]

19. ĐS: [A]

Trong đoạn mạch có R và C thì độ lệch pha φ giữa u và i là:

$$tg\varphi = \frac{-Z_C}{R} < 0$$

$\varphi < 0$: Cường độ dòng điện sớm pha hơn u.

20. ĐS: [D]

$$I_0\sin 100\pi t = \frac{I_0}{2} \rightarrow \sin 100\pi t = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 100\pi t = \frac{\pi}{6} + k2\pi \\ 100\pi t = \frac{5\pi}{6} + k2\pi \end{cases} \rightarrow \begin{cases} t = \frac{1}{600} + \frac{2k}{100} \\ t = \frac{5}{600} + \frac{2k}{100} \end{cases}$$

Vì $0 < t < 0{,}01$ (s) hay $0 < t < \frac{6}{600}$ (s) nên ta chỉ chọn:

$$t = \frac{1}{600} \text{ (s) và } t = \frac{5}{600} \text{ s (ứng với } k = 0)$$

21. ĐS: [A]

Chu kì sóng: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{20\pi} = 0{,}1$ (s)

Trong thời gian 2s sóng thực hiện được: $\frac{2}{0{,}1} = 20$ chu kì.

Mà cứ trong 1 chu kì sóng truyền đi được quãng đường bằng bước sóng λ.
Vậy 20 chu kì sóng truyền đi được quãng đường bằng 20λ.

22. ĐS: [B]

23. ĐS: [B]

Điện tích trên tụ vào lúc t: $q = Q_0\sin(\omega t + \varphi)$
Lúc $t = 0$ (lúc nối tụ với cuộn cảm) thì $q = Q_0$ nên:

$$Q_0 = Q_0\sin\varphi \rightarrow \sin\varphi = 1 \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}.$$

Vậy: $q = Q_0\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$

Lúc $q = \frac{Q_0}{2}$; $\frac{Q_0}{2} = Q_0\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$

$$\rightarrow \sin(\omega t + \frac{\pi}{2}) = \frac{1}{2}$$

Với $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{1.10^{-5}}} = \sqrt{10^5} = 100\sqrt{10} = 100\pi$ (rad/s)

$$* \ \omega t + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{6} + k2\pi$$

$$\omega t = -\frac{\pi}{3} + k2\pi$$

$$t = -\frac{1}{300} + \frac{2K}{100}$$

Với $k = 1 \rightarrow t = -\frac{1}{300} + \frac{2}{100} = \frac{5}{300}$ (s) (1)

$$* \ \omega t + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{6} + k2\pi$$

$$\omega t = \frac{\pi}{3} + k2\pi$$

$$t = \frac{1}{300} + \frac{2k}{100}$$

Với $k = 0 \rightarrow t = \frac{1}{300}$ (s) (1)

Với (1) và (2) ta chọn $t = \frac{1}{300}$ (s) (để thời gian ngắn nhất)

24. ĐS: [A]

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{K_1}} \rightarrow f_1 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{K_1}{m_1}} \text{ và } f_2 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{K_2}{m_2}}$$

Có $\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{K_2}{K_1}}.\sqrt{\frac{m_1}{m_2}} = \sqrt{2}.\sqrt{8} = \sqrt{16} = 4$

$f_2 = 4f_1$: tần số tăng 4 lần

25. ĐS: [D]

Theo đề: $N = \frac{25}{100}N_0 = \frac{N_0}{4}$

$$\Rightarrow \frac{N_0}{N} = 4 \qquad (1)$$

Mà: $N = N_0.2^{-t/T} \Rightarrow \frac{N_0}{N} = 2^{t/T}$ (2)

(1) và (2) cho: $2^{t/T} = 4 = 2^2$

$$\frac{t}{T} = 2 \rightarrow T = \frac{t}{2} = 1,5 \text{ (giờ)}$$

26. ĐS: [A]

$V_{nước} = 1452m/s$; $V_{kk} = 330m/s$

$\lambda_{nước} = \frac{V_{nước}}{f}$; $\lambda_{kk} = \frac{V_{kk}}{f}$

$$\frac{\lambda_{nước}}{\lambda_{kk}} = \frac{V_{nước}}{V_{kk}} = \frac{1452}{330} = 4,4 > 1$$

$\lambda_{nước} > \lambda_{kk}$: Vậy từ nước ra không khí bước sóng đã giảm đi 4,4 lần.

27. ĐS: [D]

28. ĐS: [D]

- Năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện (còn năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm).
- Cho $q = Q_0\sin\omega t$ thì $u = \frac{q}{C} = \frac{Q_0}{C}\sin\omega t$

Năng lượng điện trường:

$$W_đ = \frac{1}{2}Cu^2 = \frac{1}{2}.\frac{Q_0^2}{C}.\sin^2\omega t = \frac{1}{2}.\frac{Q_0^2}{C}.\frac{1-\cos2\omega t}{2}$$

$$= \frac{1}{4}.\frac{Q_0^2}{C} - \frac{1}{4}.\frac{Q_0^2}{C}\cos2\omega t$$

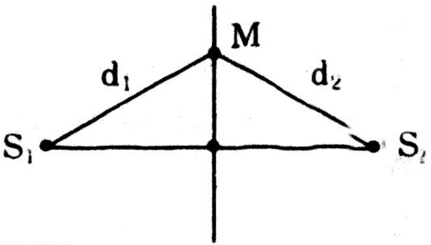
$W_đ$ biến thiên tuần hoàn với chu kì $T' = \frac{2\pi}{2\omega} = \frac{\pi}{\omega}$ mà chu kì riêng của mạch dao động là $T = \frac{2\pi}{\omega}$.

Vậy $T' = \frac{T}{2}$

29. ĐS: [D]

Các đồng vị của cùng một nguyên tố có tính chất hóa học giống nhau.

30. ĐS: [C]



Điểm M nằm trên đường trung trực có:

$d_1 - d_2 = 0 = k.\lambda$ (k = 0)

Vậy M dao động với biên độ cực đại.

31. ĐS: [D]

Số nguyên tử Urani $^{238}_{92}U$ có số có trong 119 gam:

$$N = \frac{m}{A}.N_A = \frac{119}{238}.6{,}02.10^{23} = 3.01.10^{23}$$

Cứ mỗi nguyên tử $^{238}_{92}U$ có số nơtrôn là:

$A - Z = 238 - 92 = 146$

Vậy số nơtrôn có:

$n = 146.3{,}01.10^{23} \approx 4.4.10^{25}$

32. ĐS: [B]

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$\rightarrow N_2 = N_1.\frac{U_2}{U_1} = 1000.\frac{484}{220} = 2200 \text{ (vòng)}$$

33. ĐS: [A]

Năng lượng tối thiểu để tách hạt nhân $^{12}_{6}C$ thành các nuclôn bằng năng lượng liên kết hạt nhân:

$$\Delta E = (Z.m_p + N.m_n - m_C)C^2$$

$$= (6.1{,}00728 + 6.1{,}00867 - 12).uC^2$$

$$= 0{,}0957 \times 1{,}66058.10^{-27}.(3.10^8)^2$$

$$= 1{,}4302575.10^{-11} \text{ (J)}$$

$$= \frac{1{,}4302575.10^{-11}}{1{,}6.10^{-19}} = 0{,}8939.10^8\text{eV} \approx 89{,}4 \text{ (MeV)}$$

34. ĐS: [B]

Độ lệch pha giữa hiệu điện thế u và dòng điện i

$$\varphi = 0 - \frac{\pi}{6} = -\frac{\pi}{6} < 0$$

$$\text{tg}\left(-\frac{\pi}{6}\right) = \frac{Z_L - Z_C}{R} < 0 \Rightarrow Z_L < Z_C$$

35. ĐS: [C]

$$Z_L = L\omega = \frac{1}{\pi}.100\pi = 100\ (\Omega)$$

Vì u trễ pha hơn i góc $\frac{\pi}{4}$ nên $\varphi = -\frac{\pi}{4}$

$$\text{tg}\left(-\frac{\pi}{4}\right) = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1$$

$$Z_C = Z_L + R = 100 + 25 = 125\ (\Omega)$$

36. ĐS: [B]

$$Z_L = L\omega = \frac{1}{\pi}.100\pi = 100\ (\Omega)$$

Vì $U_R = U_L = U_C$ nên $R = Z_C = Z_L = 100\ (\Omega)$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = R = 100\ (\Omega)$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{100}{100} = 1\ (A)$$

$$P = I^2.R = 1^2.100 = 100\ (W)$$

37. ĐS: [A]

Khi có cộng hưởng thì $Z_L = Z_C \Rightarrow Z = R = Z_{min}$

A. Sai, vì $U = IZ = IR = U_R$

B. Đúng, vì $I = \frac{U}{Z_{min}} : I_{max}$

C. $Z_L = Z_C \rightarrow \text{tg}\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = 0 \rightarrow \varphi = 0$: u ở hai đầu đoạn mạch cùng pha với dòng điện i.

Mà i cùng pha với hiệu điện thế u_R giữa hai đầu điện trở thuần, vậy u cùng pha với u_R.

D. Đúng, vì $Z_L = Z_C$.

38. ĐS: [B]

$$\frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = hc.\frac{\lambda_0 - \lambda_1}{\lambda_0.\lambda_1}$$

$$\frac{hc}{\lambda_2} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = hc.\frac{\lambda_0 - \lambda_2}{\lambda_0.\lambda_2}$$

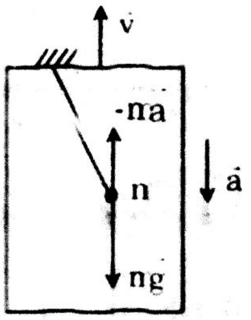
$$\Rightarrow \frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{\lambda_0 - \lambda_1}{\lambda_0.\lambda_1} \times \frac{\lambda_0.\lambda_2}{\lambda_0 - \lambda_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \times \frac{\lambda_0 - \lambda_1}{\lambda_0 - \lambda_2}$$

$$\frac{v_1^2}{\left(\frac{3}{4}v_1\right)^2} = \frac{1{,}2\lambda_1}{\lambda_1}.\frac{\lambda_0 - \lambda_1}{\lambda_0 - 1{,}2\lambda_1}$$

$$\frac{16}{9} = 1{,}2.\frac{\lambda_0 - \lambda_1}{\lambda_0 - 1{,}2\lambda_1}$$

$$\lambda_0 = \frac{8{,}4}{5{,}2}.\lambda_1 = \frac{8{,}4}{5{,}2}.0{,}26 = 0{,}42\ (\mu m)$$

39. ĐS: [C]



Khi thang máy đi lên chậm dần đều thì con lắc còn chịu thêm lực quán tính $-m\vec{a}$ hướng lên. Lực này cùng với trọng lực $m\vec{g}$ tạo thành trọng lực biểu kiến:

$$\vec{P'} = m\vec{g} + (-m\vec{a})$$

Độ lớn $P' = mg - m|a| = mg - m\frac{g}{2} = \frac{mg}{2}$

Gia tốc biểu kiến:

$$g' = \frac{P'}{m} = \frac{g}{2}$$

Chu kì con lắc trong thang máy đang chuyển động:

$$T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}} = 2\pi\sqrt{\frac{2l}{g}}$$

Khi thang máy đứng yên chu kì con lắc là $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Vậy $T' = T\sqrt{2}$

40. ĐS: [A]

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

$$= \sqrt{4^2 + 4^2 + 2.4.4.\cos\left(-\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6}\right)}$$

$$= \sqrt{16 + 16 + 32\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)}$$

$$= \sqrt{48} = 4\sqrt{3}\ (cm)$$

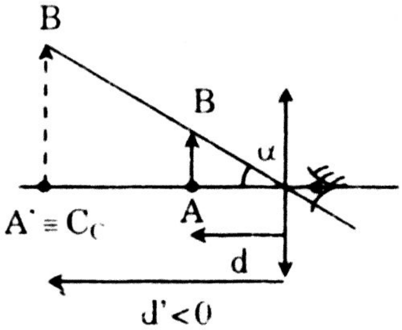
Phần I. Theo chương trình không phân ban

41. ĐS: [B]

Vị trí vật khi ảnh ở C_C của mắt (ngắm chừng ở cực cận):

$$d = \frac{d'f}{d' - f} = \frac{-24.10}{-24 - 10} = \frac{120}{17}\ (cm)$$

Độ bội giác khi ngắm ở cực cận:



$$G_C = \frac{\alpha}{\alpha_0} \approx \frac{tg\alpha}{tg\alpha_0}$$

Với $tg\alpha = \frac{AB}{d}$; $tg\alpha_0 = \frac{AB}{Đ}$

Nên: $G_C = \frac{AB}{d} : \frac{AB}{Đ} = \frac{Đ}{d} = \frac{24}{120/17} = 3.4$

Và độ phóng đại $k_C = -\frac{d'}{d} = -\frac{f}{d-f} = \frac{-10}{\frac{120}{7} - 10} = 3,4$

42. ĐS: [C]

Khi ngắm chừng ở vô cực thì hai tiêu điểm F_1' của vật kính và F_2 của thị kính trùng nhau nên khoảng cách hai kính là $l = f_1 + f_2 = 168 + 4,8 = 172,8$ (cm)

Độ bội giác:

$$G_\infty = \frac{f_1}{f_2} = \frac{168}{4,8} = 35$$

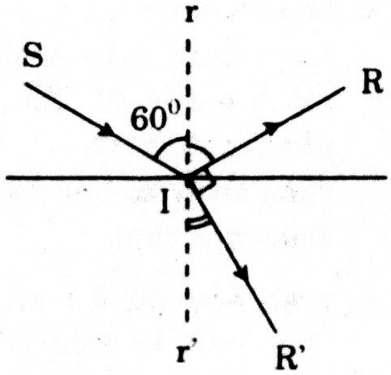
43. ĐS: [B]

Hiện tượng phản xạ toàn phần chỉ có thể xảy ra khi tia sáng đi từ môi trường chiết suất lớn đến môi trường chiết suất bé. Vậy hiện tượng phản xạ toàn phần chỉ có thể xảy ra khi truyền từ nước (n ≈ 4/3) vào không khí (n ≈ 1).

44. ĐS: [C]

Giác mạc nằm trước thủy tinh thể. Võng mạc có vai trò giống như phim.

45. ĐS: [A]



$\widehat{NIR} = \widehat{SIN} = 60^0$

$\Rightarrow r = \widehat{N'IR'} = 90^0 - 60^0 = 30^0$

$\sin i = n.\sin r$

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 60^0}{\sin 30^0} = \frac{\sqrt{3}/2}{1/2} = \sqrt{3}$$

46. ĐS: [D]

Khoảng cách từ vật kính đến phim là d'

Khoảng cách từ vật kính đến vật là $d = \frac{d'f}{d'-f} = \frac{7d'}{d'-7}$

Với d' = 7cm: $d = \frac{7.7}{7-7} = \infty$

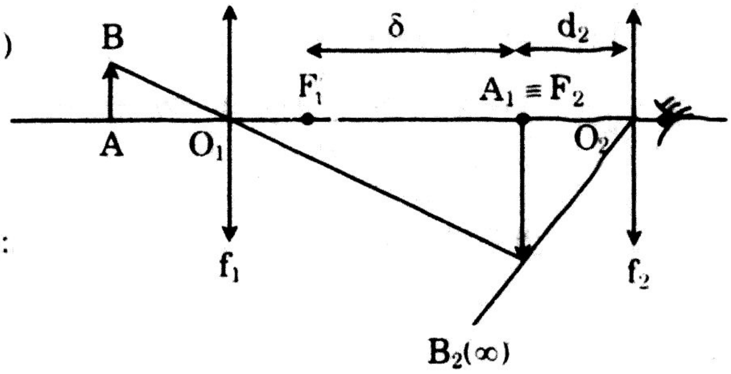
Với d' = 7,5cm: $d = \frac{7.7,5}{7,5-7} = 105$ (cm)

Vậy vật cách vật kính từ 105cm đến vô cùng.

47. ĐS: [A]

- $G_{\infty} = \dfrac{\delta.Đ}{f_1.f_2}$

$$75 = \frac{\delta.25}{f_1.4} \Rightarrow \frac{\delta}{f_1} = 12 \quad (1)$$



- Có $d_1' = \dfrac{d_1 f_1}{d_1 - f_1}$

Với $d_1' = O_1A_1 = f_1 + \delta$ nên:

$$f_1 + \delta = \frac{\frac{13}{12}.f_1}{\frac{13}{12} - f_1}$$

$$\Rightarrow \frac{f_1 + \delta}{\frac{13}{12}f_1} = \frac{12}{13 - 12f_1}$$

$$\frac{12}{13} + \frac{12}{13}.\frac{\delta}{f_1} = \frac{12}{13 - 12f_1} \text{ thay } \frac{\delta}{f_1} = 12$$

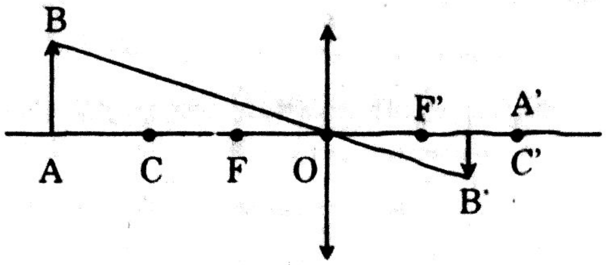
$$\frac{1}{13} + \frac{12}{13} = \frac{1}{13 - 12f_1} \Rightarrow f_1 = 1 \text{ (cm)}$$

và (1) ⇒ $\delta = 12$ (cm)

48. ĐS: [B]

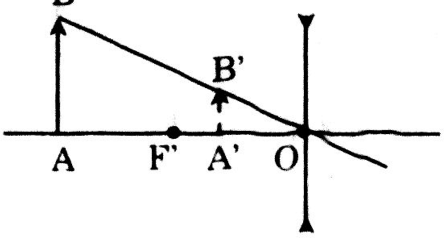
Ảnh qua thấu kính nhỏ hơn vật có hai khả năng xảy ra.

a) Thấu kính hội tụ với A'B' là ảnh thật cách thấu kính khoảng d' mà f < d' < 2f. Khi vật dịch về gần thấu kính thì ảnh lùi xa thấu kính và lớn dần để đến lúc ảnh cách thấu kính khoảng d'= 2f thì vật và ảnh bằng nhau. Lúc đó vật cùng cách thấu kính khoảng 2f. Sau đó vật tiếp tục dịch về gần thấu kính (lúc đó d' > 2f). điều này chứng tỏ đây không phải là thấu kính hội tụ.

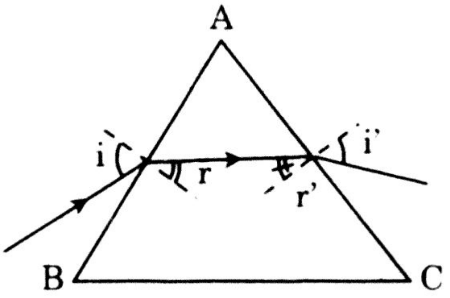


b) Thấu kính phân kì. ta có ảnh ảo A'B'. Vật dịch về gần thấu kính thì ảnh ảo lớn dần và cùng dịch về gần thấu kính để đến cuối cùng vật sát thấu kính thì ảnh cũng sát thấu kính và bằng vật.

Tóm lại ta có thấu kính phân kì.



49. ĐS: [C]

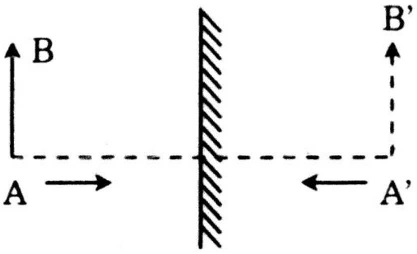


- $\sin r = \frac{\sin i}{n} = \frac{\sin 60^0}{\sqrt{3}} = \frac{1}{2} \rightarrow r = 30^0$
- $r' = A - r = 60 - 30 = 30^0$

Vì r = r': tia sáng đạt độ lệch cực tiểu (D_{min}).

Vì vậy độ lệch D sẽ tăng khi thay đổi i.

50. ĐS: [C]



Ảnh qua gương phẳng luôn luôn là ảnh ảo (vật sáng) bằng vật. Khi vật tiến về gần gương thì ảnh cũng về gần gương.

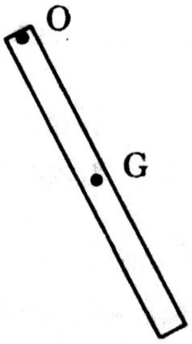
Phần II. Theo chương trình phân ban

51. ĐS: [B]

Khi vật rắn quay chậm dần đều thì gia tốc góc β luôn luôn ngược dấu với vận tốc góc ω, do đó tính vận tốc góc và gia tốc góc là số âm.

52. ĐS: [C]

53. ĐS: [C]



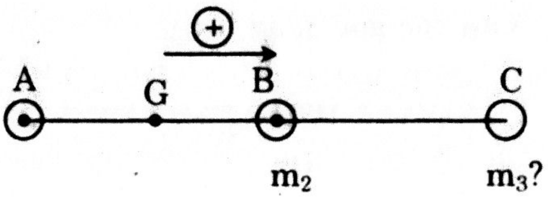
Tần số góc của con lắc vật lí:

$$\omega = \sqrt{\frac{mgd}{I}}$$

Với $d = OG = \frac{l}{2}$; $I = \frac{1}{3}ml^2$ nên:

$$\omega = \sqrt{\frac{mg.l/2}{\frac{1}{3}ml^2}} = \sqrt{\frac{3g}{2l}}$$

54. ĐS: [B]



Tọa độ khối tâm hệ chất điểm:

$$x_G = \frac{m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

Chọn gốc tọa độ trùng với G thì $x_G = 0$

Và chiều dương từ A → C thì:

$x_1 = -GA = -a$

$x_2 = GB = a$

$x_3 = GC = 3a$

Vậy: $O = \dfrac{-2M.a + M.a + m_3.3a}{2M + M + m_3}$

$\rightarrow -2Ma + Ma + m_3,3a = 0$

$\rightarrow m_3 = \dfrac{M}{3}$

55. ĐS: [C]

Cường độ I của chùm sáng đơn sắc truyền qua môi trường hấp thì giảm theo độ dài d của đường đi theo định luật hàm số mũ: $I = I_0.\delta^{-\alpha.d}$

56. ĐS: [B]

Tần số âm mà thiết bị T thu được:

$$f = \frac{V}{V - V_S}.f_S$$

Với: $\begin{cases} V = 340m/s \\ V_S = 20m/s \\ f_S = 1136Hz \end{cases}$

Ta được: $f = \dfrac{340}{340 - 20}.1136 = 1207\ (Hz)$

57. ĐS: [B]

Năng lượng bức xạ bằng năng lượng ứng với sự giảm khối lượng cia Mặt trời:

$$\begin{aligned} \varepsilon &= m.C^2 \\ &= 3{,}744.10^{14}(3.10^8)^2 \\ &= 33{,}696.10^{30}\ (J) \end{aligned}$$

Công suất bức xạ trung bình của Mặt trời:

$$P = \frac{\varepsilon}{t} = \frac{33{,}696.10^{30}}{86400} = 3{,}9.10^{30}\ (W)$$

58. ĐS: [D]

Gia tốc góc quay:

$$\beta = \frac{\mathfrak{M}}{I} = \frac{30}{6} = 5\ (rad/s^2)$$

Vận tốc góc quay lúc t:

$$\omega = \omega_0 + \beta.t = \beta.t\ (\omega_0 = 0)$$

$$\rightarrow t = \frac{\omega}{\beta} = \frac{100}{5} = 20\,(s)$$

59. ĐS: [C]

A. Sai, vì ở cùng một thời điểm, mọi điểm trên vật rắn đều cùng gia tốc góc.

B. Sai, vì các điểm đều quay các góc bằng nhau.

C. Đúng, mọi điểm đều cùng vật tốc góc.

D. Sai, vì vận tốc dài $v = \omega r$ với r khác nhau nên v khác nhau cho các điểm có r khác nhau.

60. ĐS: [A]

A. Sai, vì $I = \sum_i m_i r_i^2 > 0$

B. Đúng vì I phụ thuộc vào r_i tức phụ thuộc vào vị trí trục quay:

C và D. Đúng.

ĐỀ 15

(Đề thi tuyển sinh Cao đẳng năm 2007)

Phần chung cho tất cả thí sinh (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

1. Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, tụ điện có điện dung 5μF. Dao động điện từ riêng (tự do) của mạch LC với hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện bằng 6V. Khi hiệu điện thế ở hai đầu tụ điện là 4V thì năng lượng từ trường trong mạch bằng:

A. 4.10^{-5}J　　B. 5.10^{-5}J　　C. 9.10^{-5}J　　D. 10^{-5}J

2. Đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Kí hiệu u_R, u_L, u_C tương ứng là hiệu điện thế tức thời ở hai đầu các phần tử R, L và C. Quan hệ về pha của các hiệu điện thế này là:

A. u_R sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với u_L.　　B. u_L sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với u_C.

C. u_R trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với u_C.　　D. u_C sớm pha π so với u_L.

3. Trên một sợi dây có chiều dài l, hai đầu cố định đang có sóng dừng. Trên dây có một bụng sóng. Biết vận tốc truyền sóng trên dây là v không đổi. Tần số của sóng là:

A. $\frac{2v}{l}$　　B. $\frac{v}{2l}$　　C. $\frac{v}{l}$　　D. $\frac{v}{4l}$

4. Quang phổ liên tục của một nguồn sáng J:

A. Không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng J, mà chỉ phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng đó.

B. Phụ thuộc vào cả thành phần cấu tạo và nhiệt độ của nguồn sáng J.

C. Không phụ thuộc vào cả thành phần cấu tạo và nhiệt độ của nguồn sáng J.

D. Không phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng J, mà chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng đó.

5. Một máy biến thế có số vòng của cuộn sơ cấp là 5000 và thứ cấp là 1000. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến thế. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100V thì hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp khi để hở có giá trị là:

A. 20V B. 10V C. 500V D. 40V

6. Một ống Rơnghen phát ra bức xạ có bước sóng ngắn nhất là $6,21.10^{-11}$m. Biết độ lớn điện tích êlectrôn, vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số plăng lần lượt là $1,6.10^{-19}$C, 3.10^{8}m/s và $6,625.10^{-34}$J.s. Bỏ qua động năng ban đầu của èlectrôn. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống là:

A. 2,00kV B. 20,00kV C. 2,15kV D. 21,15kV

7. Một con lắc đơn gồm sợi dây có khối lượng không đáng kể, không dãn có chiều dài *l* và viên bi nhỏ có khối lượng m. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường g. Nếu chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng của viên bi thì thế năng của con lắc này ở li độ góc α có biểu thức là:

A. $mgl(3 - 2\cos\alpha)$ B. $mgl(1 - \sin\alpha)$

C. $mgl(1 + \cos\alpha)$ D. $mgl(1 - \cos\alpha)$

8. Khi đưa một con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng (coi chiều dài của con lắc không đổi) thì tần số dao động điều hòa của nó sẽ:

A. tăng vì tần số dao động điều hòa của nó tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.

B. giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao.

C. không đổi vì chu kì dao động điều hòa của nó không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường.

D. tăng vì chu kì dao động điều hòa của nó giảm.

9. Phóng xạ β^- là:

A. Sự giải phóng êlectrôn từ lớp èlectrôn ngoài cùng của nguyên tử.

B. Phản ứng hạt nhân không thu và không tỏa năng lượng.

C. Phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

D. Phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

10. Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\sin\omega t$. Kí hiệu U_R, U_L, U_C tương ứng là hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C. Nếu $U_R = \frac{1}{2}U_L = U_C$ thì dòng điện qua đoạn mạch.

A. Sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiện điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

B. Trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với hiện điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

C. Sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với hiện điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

D. Trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiện điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

11. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào là sai?

A. Hiện tượng chùm sáng trắng, khi đi qua lăng kính, bị tách ra thành nhiều chùm sáng, có màu sắc khác nhau là hiện tượng tán sắc ánh sáng.

B. Ánh sáng trắng là tổng hợp (hỗn hợp) của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ tới tím.

C. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

D. Ánh sáng do Mặt trời phát ra là ánh sáng đơn sắc vì nó có màu trắng.

12. Ban đầu một mẫu chất phóng xạ nguyên chất có khối lượng m_0, chu kì bán rã của chất này là 3,8 ngày. Sau 15,2 ngày khối lượng của chất phóng xạ đó còn lại là 2,24g. Khối lượng m_0 là:

A. 5,60g B. 8,96g C. 35,84g D. 17,92g

13. Một đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp, trong đó R, L và C có giá trị không đổi. Đặt vào hai đầu đoạn mạch trên hiệu điện thế $u = U_0\sin\omega t$, với ω có giá trị thay đổi, còn U_0 không đổi. Khi $\omega = \omega_1 = 200\pi$ rad/s hoặc $\omega = \omega_2 = 50\pi$ rad/s thì dòng điện qua mạch có giá trị hiệu dụng bằng nhau. Để cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch đạt cực đại thì tần số ω bằng:

A. 40π rad/s B. 125π rad/s C. 100π rad/s D. 250π rad/s

14. Công thoát êlectrôn ra khỏi kim loại là A = 1,88eV. Biết hằng số plăng $h = 6{,}625.10^{-34}$J.s, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$m/s và $1eV = 1{,}6.10^{-19}$J. Giới hạn quang điện của kim loại đó là:

A. 0,33μm B. $0{,}66.10^{-19}$μm

C. 0,22μm D. 0,66μm

15. Đặt hiệu điện thế $u = 125\sqrt{5}\sin100\pi t$ (V) lên hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R = 30Ω, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{0{,}4}{\pi}$H và ampe kế nhiệt mắc nối tiếp. Biết ampe kế có điện trở không đáng kể. Số chỉ của ampe kế là:

A. 1,8A B. 2,5A C. 2,0A D. 3,5A

16. Giới hạn quang điện của kim loại làm catôt của tế bào quang điện là $\lambda_0 = 0{,}50$μm. Biết vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số plăng lần lượt là 3.10^8m/s và $6{,}625.10^{-34}$J.s. Chiếu vào catốt của tế bào quang điện này bức xạ có bước sóng $\lambda = 0{,}35$μm thì động năng ban đầu cực đại của êlectrôn quang điện là:

A. $70{,}00.10^{-19}$J B. $17{,}00.10^{-19}$J

C. $1{,}70.10^{-19}$J D. $0{,}70.10^{-19}$J

17. Hạt nhân càng bền vững khi có:

A. Năng lượng liên kết riêng càng lớn.

B. Năng lượng liên kết càng lớn.

C. Số nuclôn càng lớn.

D. Số nuclôn càng nhỏ.

18. Ở một nhiệt độ nhất định, nếu một đám hơi có khả năng phát ra hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng tương ứng λ_1 và λ_2 (với $\lambda_1 < \lambda_2$) thì nó cũng có khả năng hấp thụ:

A. mọi ánh sáng đơn sắc có bước sóng nhỏ hơn λ_1.

B. mọi ánh sáng đơn sắc có bước sóng lớn hơn λ_2.

C. hai ánh sáng đơn sắc đó.

D. mọi ánh sáng đơn sắc có bước sóng trong khoảng từ λ_1 đến λ_2.

19. Sóng điện từ là quá trình lan truyền của điện từ trường biến thiên trong không gian. Khi nói về quan hệ giữa điện trường và từ trường của điện từ trường trên thì kết luận nào sau đây là đúng?

A. Vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và cảm ứng từ $\vec{B}$ cùng phương và cùng độ lớn.

B. Điện trường và từ trương biến thiên với cùng chu kì.

C. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn luôn dao động lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

D. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn luôn dao động ngược pha.

20. Tia hồng ngoại và tia Rơnghen đều có bản chất là sóng điện từ, có bước sóng dài ngắn khác nhau nên:

A. Chúng bị lệch khác nhau trong từ trường đều.

B. Chúng bị lệch khác nhau trong điện trường đều.

C. Có khả năng đâm xuyên khác nhau.

D. Chúng đều được sử dụng trong y tế để chụp X–quang (chụp điện).

21. Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng K không đổi, dao động điều hòa. Nếu khối lượng m = 200g thì chu kì dao động của con lắc là 2s. Để chu kì con lắc là 1s thì khối lượng m bằng:

A. 800g B. 200g C. 50g D. 100g

22. Một vật nhỏ dao động điều hòa có biên độ A, chu kì dao động T, ở thời điểm ban đầu $t_0 = 0$ vật đang ở vị trí biên. Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm $t = \frac{T}{4}$ là:

A. $\frac{A}{2}$ B. 2A C. A D. $\frac{A}{4}$

23. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau một khoảng a = 0,5mm; khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D = 1,5m. Hai khe được chiếu bằng bức xạ có bước sóng $\lambda = 0{,}6\mu m$. Trên màn thu được hình ảnh giao thoa. Tại điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm (chính giữa) một khoảng 5.4mm có vân sáng bậc (thứ).

A. 4 B. 6 C. 2 D. 3

24. Một dải sóng điện từ trong chân không có tần số là $4{,}0.10^{14}$Hz đến $7{,}5.10^{14}$Hz. Biết vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$m/s. Dải sóng trên thuộc vùng nào trong thang sóng điện từ?

A. Vùng ánh sáng nhìn thấy B. Vùng tia tử ngoại

C. Vùng tia Rơnghen D. Vùng tia hồng ngoại

25. Đặt hiệu điện thế $u = U_0\sin\omega t$ với U_0, ω không đổi vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu điện trở thuần là 80V, hai đầu cuộn dây thuần cảm là 120V và hai đầu tụ điện là 60V. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch này bằng:

A. 220V B. 140V C. 100V D. 260V

26. Hạt nhân Triti (^3_1T) có:

A. 3 nơtrôn và 1 prôtôn B. 3 nuclôn, trong đó có 1 nơtrôn

C. 3 nuclôn, trong đó có 1 prôtôn D. 3 prôtôn và 1 nơtrôn

27. Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch chỉ có điện trở thuần:

A. Cùng tần số với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch và có pha ban đầu bằng 0.

B. Có giá trị hiệu dụng tỉ lệ thuận với điện trở của mạch.

C. Cùng tần số và cùng pha với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

D. Luôn lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

28. Lần lượt đặt hiệu điện thế xoay chiều $u = 5\sqrt{2}\sin\omega t$ (V) với ω không đổi vào hai đầu mỗi phần tử: điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C thì dòng điện qua mỗi phần tử trên đều có giá trị hiệu dụng bằng 50mA. Đặt hiệu điện thế này vào hai đầu đoạn mạch gồm các phần tử trên mắc nối tiếp thì tổng trở của đoạn mạch là:

A. 300Ω B. 100Ω C. $100\sqrt{2}$ Ω D. $100\sqrt{3}$ Ω

29. Trên mặt nước nằm ngang, tại hai điểm S_1, S_2 cách nhau 8,2cm, người ta đặt hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng có tần số 15Hz và luôn dao động đồng pha. Biết vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30cm/s, coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn S_1S_2 là:

A. 9 B. 11 C. 8 D. 5

30. Đoạn mạch xoay chiều AB chỉ chứa một trong các phần tử: điện trở thuần, cuộn dây hoặc tụ điện. Khi đặt hiệu điện thế $u = U_0\sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$ lên hai đầu A và B thì dòng điện trong mạch có biểu thức $i = I_0\sin(\omega t - \frac{\pi}{3})$. Đoạn mạch AB chứa:

A. tụ điện　　　　　　　　　　B. điện trở thuần

C. cuộn dây thuần cảm　　　　　D. cuộn dây có điện trở thuần

31. Sóng điện từ và sóng cơ học không có chung tính chất nào dưới đây?

A. Truyền được trong chân không.　　B. Mang năng lượng.

C. Khúc xạ.　　　　　　　　　　D. Phản xạ.

32. Tại một nơi, chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn là 2,0s. Sau khi tăng chiều dài của con lắc thêm 21cm thì chu kì dao động điều hòa của nó là 2,2s.

Chiều dài ban đầu của con lắc này là:

A. 101cm　　B. 99cm　　C. 98cm　　D. 100cm

33. Khi sóng âm truyền từ môi trường không khí vào môi trường nước thì:

A. tần số của nó không thay đổi　　B. bước sóng của nó không thay đổi

C. chu kì của nó tăng　　　　　　D. bước sóng của nó giảm

34. Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, gồm một cuộn dây có hệ số tự cảm L và một tụ điện có điện dung C. Trong mạch có dao động điện từ riêng (tự do) với giá trị cực đại của hiệu điện thế ở hai bản tụ điện bằng U_{max}. Giá trị cực đại I_{max} của cường độ dòng điện trong mạch được tính bằng biểu thức:

A. $I_{max} = U_{max}.\sqrt{\dfrac{C}{L}}$　　　　B. $I_{max} = U_{max}.\sqrt{\dfrac{L}{C}}$

C. $I_{max} = U_{max}.\sqrt{LC}$　　　　D. $I_{max} = \sqrt{\dfrac{U_{max}}{\sqrt{LC}}}$

35. Các phản ứng hạt nhân tuân theo định luật bảo toàn:

A. Số prôtôn.　　B. Số nơtrôn.　　C. Khối lượng.　　D. Số nuclôn.

36. Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể. Dao động điện từ riêng (tự do) của mạch LC có chu kì $2{,}0.10^{-4}$s. Năng lượng điện trường trong mạch biến đổi điều hòa với chu kì là:

A. $1{,}0.10^{-4}$s　　B. $2{,}0.10^{-4}$s　　C. $4{,}0.10^{-4}$s　　D. $0{,}5.10^{-4}$s

37. Xét một phản ứng hạt nhân: ${}_1^2H + {}_1^2H \rightarrow {}_2^3He + {}_0^1n$.

Biết khối lượng của các hạt nhân $m_{{}_1^2H} = 2{,}0135u$; $m_{{}_2^3He} = 3{,}0149u$;

$m_{{}_0^1n} = 1{,}0087u$; $1u = 931\dfrac{MeV}{C^2}$. Năng lượng phản ứng trên tỏa ra là:

A. 1,8820MeV　　B. 3,1654MeV　　C. 7,4990MeV　　D. 2,7390MeV

38. Trong quang phổ vạch của hiđrô, bước sóng của vạch thứ nhất trong dày Laiman ứng với sự chuyển của êlectrôn từ quĩ đạo L về quĩ đạo K là 0,1217μm vạch thứ nhất của dãy Banme ứng với sự chuyển M → L là 0,6563μm. Bước sóng của vạch quang phổ thứ hai trong dạy Lainan ứng với sự chuyển M → K bằng:

A. 0,3890μm　　B. 0,5346μm　　C. 0,7780μm　　D. 0,1027μm

39. Động năng ban đầu cực đại của các êlectrôn quang điện:

A. Không phụ thuộc bước sóng ánh sáng kích thích

B. Phụ thuộc cường độ ánh sáng kích thích

C. Phụ thuộc bản chất kim loại làm catốt và bước sóng ánh sáng kích thích

D. Không phụ thuộc bản chất kim loại làm catốt

40. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về dao động cơ học?

A. Biên độ dao động cưỡng bức của một hệ cơ học khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng không phụ thuộc vào lực cản của môi trường.

B. Tần số dao động cưỡng bức của một hệ cơ học bằng tần số của ngoại lực điều hòa tác dụng lên hệ ấy.

C. Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi tần số của ngoại lực điều hòa bằng tần số dao động riêng của hệ.

D. Tần số dao động tự do của một hệ cơ học là tần số dao động riêng của hệ ấy.

Phần tự chọn. Thí sinh chỉ được chọn làm 1 trong 2 phần (Phần I hoặc Phần II)

Phần I. Theo chương trình không phân ban (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

41. Một kính thiên văn gồm vật kính và thị kính là thấu kính hội tụ có tiêu cự tương ứng f_1, f_2. Khi ngắm chừng ở vô cực độ bội giác của kính thiên văn là 25, khoảng cách giữa vật kính và thị kính là 104cm. Giá trị của f_1 và f_2 tương ứng là:

A. 4cm và 100cm	B. 96cm và 4cm
C. 100cm và 4cm	D. 4cm và 96cm

42. Ở vị trí ban đầu, vật sáng phẳng AB đặt vuông góc với trục chính (A nằm trên trục chính) của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 20cm cho ảnh thật cao gấp 4 lần vật. Để ảnh của vật cho bởi thấu kính là ảo cùng chiều cao gấp 4 lần vật thì phải dịch chuyển vật dọc theo trục chính từ vị trí ban đầu:

A. lại gần thấu kính 10cm	B. ra xa thấu kính 10cm
C. lại gần thấu kính 15cm	D. ra xa thấu kính 15cm

43. Vật phẳng nhỏ AB đặt vuông góc với trục chính (A nằm trên trục chính) của gương cầu lồi cho ảnh A'B' có chiều cao bằng nửa chiều cao của vật và cách vật 30cm. Tiêu cự của gương là:

A. –30cm	B. –20cm	C. –25cm	D. –60cm

44. Đặt một vật sáng trước một gương cầu. Ảnh của vật tạo bởi gương là ảnh:

A. Ảo và nhỏ hơn vật, nếu là gương cầu lõm

B. Thật và ở trước gương, nếu là gương cầu lồi

C. Ảo và lớn hơn vật, nếu là gương cầu lồi

D. Thật nếu vật đặt ở tâm gương cầu lõm

45. Một người cận thị có khoảng cách từ mắt đến điểm cực cận là 15cm và giới hạn nhìn rõ của mắt là 35cm. Để sửa tật cận thị sao cho có thể nhìn rõ được những vật ở xa, người này phải đeo sát mắt một kính có độ tụ

A. -2 điốp B. +2 điốp C. $-\frac{20}{3}$ điốp D. $-\frac{20}{7}$ điốp

46. Hiện tượng phản xạ toàn phần xảy ra khi ánh sáng truyền theo chiều từ môi trường chiết quang:

A. hơn sang môi trường chiết quang kém và góc tới lớn hơn góc giới hạn phản xạ toàn phần.

B. hơn sang môi trường chiết quang kém.

C. kém sang môi trường chiết quang hơn và góc tới lớn hơn góc giới hạn phản xạ toàn phần.

D. kém sang môi trường chiết quang hơn.

47. Một lăng kính có góc chiết quang $A = 60^0$, chiếu một tia sáng đơn sắc tới lăng kính trong trường hợp có góc lệch cực tiểu $D_{min} = 30^0$. Chiết suất của chất làm lăng kính so với môi trường đặt lăng kính là:

A. $\frac{4}{3}$ B. 1,5 C. $\sqrt{3}$ D. $\sqrt{2}$

48. Gọi Đ là khoảng thấy rõ ngắn nhất của mắt, f là tiêu cự của kính lúp. Độ bội giác của kính lúp có giá trị $G = \frac{Đ}{f}$:

A. chỉ khi đặt mắt sát kính lúp.

B. chỉ khi ngắm chừng ở điểm cực cận

C. khi đặt mắt ở tiêu điểm ảnh của kính lúp hoặc khi ngắm chừng ở vô cực.

D. chỉ khi ngắm chừng ở vô cực.

49. Mắt không có tật là mắt, khi không điều tiết, có:

A. tiêu điểm nằm trước võng mạc B. tiêu điểm nằm trên võng mạc

C. tiêu điểm nằm sau võng mạc D. độ tụ lớn nhất

50. Một kính hiển vi gồm vật kính và thị kính là thấu kính hội tụ mỏng, có tiêu cự tương ứng $f_1 = 0,5$cm, f_2. Vật kính và thị kính được lắp đồng trục, cách nhau 20,5cm. Một người mắt không có tật, điểm cực cận cách mắt 25cm, quan sát vật nhỏ qua kính hiển vi trong trạng thái mắt không điều tiết. Khi đó độ bội giác của kính hiển vi là 200. Giá trị của f_2 là:

A. 4,0cm B. 4,1cm C. 5,1cm D. 5,0cm

Phần II. Theo chương trình phân ban (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

51. Pôzitrôn là phản hạt của

A. prôtôn B. nơtrôn C. nơtrinô D. êlectrôn

52. Thanh AB mảnh, đồng chất, tiết diện đều có chiều dài 60cm, khối lượng m. Vật nhỏ có khối lượng 2m được gắn ở đầu A của thanh. Trọng tâm của hệ cách đầu B của thanh một khoảng là:

A. 10cm B. 15cm C. 20cm D. 50cm

53. Ban đầu một vận động viên trượt băng nghệ thuật hai tay dang rộng đang thực hiện động tác quay quanh trục thẳng đứng đi qua trọng tâm của người đó. Bỏ qua mọi ma sát ảnh hưởng đến sự quay. Sau đó vận động viên khép tay lại thì chuyển động quay về:

A. dừng lại ngay B. quay nhanh hơn

C. quay chậm lại D. không thay đổi

54. Một thanh OA đồng chất, tiết diện đều, có khối lượng 1kg. Thanh có thể quay quanh một trục cố định theo phương ngang đi qua đầu O và vuông góc với thanh. Đầu A của thanh được treo bằng sợi dây có khối lượng không đáng kể. Bỏ qua ma sát ở trục quay, lấy $g = 10m/s^2$. Khi thanh ở trạng thái cân bằng theo phương ngang thì dây treo thẳng đứng, vậy lực căng của dây là:

A. 20N B. 10N C. 1N D. 5N

55. Tác dụng một ngẫu lực lên thanh MN đặt trên sàn nằm ngang. Thanh MN không có trục quay cố định. Bỏ qua ma sát giữa thanh và sàn. Nếu mặt phẳng chứa ngẫu lực song song với sàn thì thanh sẽ quay quanh trục đi qua:

A. điểm M và vuông góc với mặt phẳng ngẫu lực

B. trọng tâm của thanh và vuông góc với mặt phẳng ngẫu lực

C. đầu N và vuông góc với mặt phẳng ngẫu lực

D. điểm bất kì trên thanh và vuông góc với mặt phẳng ngẫu lực

56. Một vật rắn có mômen quán tính đối với trục quay Δ cố định xuyên qua vật là 5.10^{-3} kg.m^2. Vật quay đều quanh trục quay Δ với vận tốc góc 600 vòng/phút. Lấy $\pi^2 = 10$. động năng quay của vật là:

A. 10J B. 0,5J C. 2,5J D. 20J

57. Phát biểu nào sau đây là sai?

A. Êlectrôn là hạt sơ cấp có điện tích âm.

B. Êlectrôn là một nuclôn có điện tích âm.

C. Mỗi hạt sơ cấp có một phản hạt; hạt và phản hạt có khối lượng bằng nhau.

D. Phôtôn là một hạt sơ cấp không mang điện.

58. Tại thời điểm t = 0, một vật rắn bắt đầu quay quanh một trục cố định xuyên qua vật với gia tốc góc không đổi. Sau 5s nó quay được một góc

25rad. Vận tốc góc tức thời của vật tại thời điểm t = 5s là:

A. 5 rad/s B. 10 rad/s C. 15 rad/s D. 25 rad/s

59. Trong các hành tinh sau đây thuộc hệ Mặt trời, hành tinh nào gần Mặt trời nhất:

A. Trái đất B. Mộc tinh (Sao Mộc)

C. Thổ tinh (Sao Thổ) D. Kim tinh (Sao Kim)

60. Hệ cơ học gồm một thanh AB có chiều dài l, khối lượng không đáng kể, đầu A của thanh được gắn chất điểm có khối lượng m và đầu B của thanh được gắn chất điểm có khối lượng 3m. Mômen quán tính của hệ đối với trục vuông góc với AB và đi qua trung điểm của thanh là:

A. ml^2 B. $4ml^2$ C. $2ml^2$ D. $3ml^2$

TRẢ LỜI

1. ĐS: [B]

Theo định luật bảo toàn năng lượng:

$$W_t + W_d = W_{d(max)}$$

$$\rightarrow W_t = W_{d(max)} - W_d$$

$$= \frac{1}{2}(C u^2_{max} - \frac{1}{2} Cu^2)$$

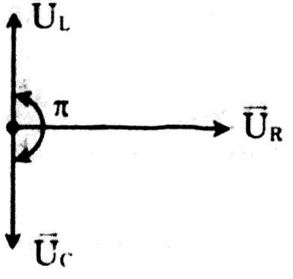
$$= \frac{1}{2} C(u^2_{max} - u^2)$$

$$= \frac{1}{2} .5.10^{-6}(6^2 - 4^2)$$

$$= 5.10^{-5} \text{ (J)}$$

2. ĐS: [D]

Nhìn vào giản đồ vectơ ta thấy u_C trễ pha hơn u_L góc π



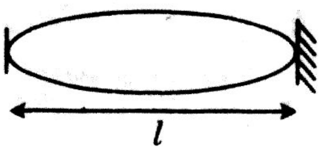
3. ĐS: [B]

Khoảng cách giữa hai nút sóng liên trục là $\frac{\lambda}{2}$; tức

$$l = \frac{\lambda}{2} \rightarrow \lambda = 2l$$

mà: $\lambda = \frac{v}{f}$ nên:

$$\frac{v}{f} = 2l \rightarrow f = \frac{v}{2l}$$



4. ĐS: [D]

5. ĐS: [A]

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} \rightarrow U_2 = U_1 . \frac{N_2}{N_1} = 100 . \frac{1000}{5000} = 20 \text{ (V)}$$

6. ĐS: [B]

Công của lực điện trường (eU) bằng độ biến thiên động năng:

$$eU = \frac{1}{2}mv^2 - 0 = \frac{1}{2}mv^2 \qquad (1)$$

$\frac{1}{2}mv^2$ là động năng của êlectron tại đối âm cực. Động năng này một phần làm nóng đối âm cực (Q) và còn lại là năng lượng mỗi phôtôn của tia Rơnghen $\left(\frac{hc}{\lambda}\right)$

$$\frac{1}{2}mv^2 = Q + \frac{hc}{\lambda} \geq \frac{hc}{\lambda} \qquad (2)$$

(1) và (2) cho: $eU \geq \frac{hc}{\lambda}$

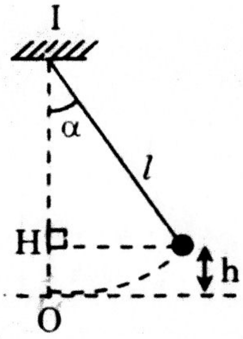
$$\lambda \geq \frac{hc}{eU}$$

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{eU}$$

$$\rightarrow U = \frac{hc}{e.\lambda_{min}} = \frac{6{,}625.10^{-34}.3.10^8}{1{,}6.10^{-19}.6{,}21.10^{-11}}$$

$$\approx 2.10^4\ (V) = 20\ (kV)$$

7. ĐS: [D]



Thế năng của con lắc ở li độ góc α là $E_t = mgh$

Với $h = OH = IO - IH$

$= l - l\cos\alpha$

$= l(1 - \cos\alpha)$

Vậy: $E_t = mgl(1 - \cos\alpha)$

8. ĐS: [B]

Chu kì con lắc đơn: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

→ tần số: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$

Mà: $g = G\frac{M}{(R+h)^2}$ nên khi lên cao (h tăng)

Thì g giảm, vậy tần số f giảm theo

9. ĐS: [C]

Phóng xạ β^- là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng

10. ĐS: [B]

Độ lệch pha φ giữa hiệu điện thế u của hai đầu đoạn mạch với dòng điện i cho bởi:

$$\text{tg}\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{I.Z_L - I.Z_C}{I.R}$$

$$= \frac{U_L - U_C}{U_R}$$

Với $U_L = 2U_R$ và $U_C = U_R$ nên:

$$\text{tg}\varphi = \frac{2U_R - U_R}{U_R} = 1$$

$\rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$: dòng điện i trễ pha hơn hiệu điện thế u giữa hai đầu đoạn mạch góc $\frac{\pi}{4}$

11. ĐS: [D]

D. Sai, vì màu trắng là tổng hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc

12. ĐS: [C]

Khối lượng còn lại: $m = m_0 . 2^{-t/T}$

$$\rightarrow m_0 = m.2^{t/T}$$

$$= 2,24.2^{\frac{15,2}{3,8}}$$

$$= 2,24.2^4$$

$$= 2,24.16 = 35,38\ (g)$$

13. ĐS: [C]

$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{1L} - Z_{1C})^2}} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{2L} - Z_{2C})^2}}$$

$\Rightarrow (Z_{1L} - Z_{1C})^2 = (Z_{2L} - Z_{2C})^2$

Có hai trường hợp xảy ra:

- $Z_{1L} - Z_{1C} = Z_{2L} - Z_{2C}$

$$L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1} = L\omega_2 - \frac{1}{C\omega_2}$$

$$L(\omega_1 - \omega_2) = \frac{1}{C} \frac{\omega_2 - \omega_1}{\omega_1.\omega_2}$$

Vì $\omega_1 > \omega_2$ nên vế thứ nhất là số dương còn vế thứ hai là số âm nên đẳng thức trên không thể xảy ra

- $Z_{1L} - Z_{1C} = -(Z_{2L} - Z_{2C})$

$$L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1} = -L\omega_2 + \frac{1}{C\omega_2}$$

$$L(\omega_1 + \omega_2) = \frac{1}{C} . \frac{\omega_1 + \omega_2}{\omega_1.\omega_2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{LC} = \omega_1.\omega_2 = 200\pi.50\pi = 10^4\pi^2$$

$$\frac{1}{\sqrt{LC}} = 100\pi$$

Để I: max thì tần số góc của dòng điện là ω sao cho $\frac{1}{C\omega} = L\omega$

$$\rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 100\pi \text{ (rad/s)}$$

14. ĐS: [D]

Giới hạn quang điện $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{1,88.1,6.10^{-19}}$

$$\approx 6,6.10^{-7} \text{ (m)} = 0,66 \text{ (}\mu\text{m)}$$

15. ĐS: [B]

$$Z_L = L\omega = \frac{0,4}{\pi}.100\pi = 40 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{125}{50} = 2,5 \text{ (A)}$$

16. ĐS: [C]

$$h\frac{c}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2}mv_{0max}^2$$

$$\rightarrow \frac{1}{2}mv_{0max}^2 = hc.\frac{\lambda_0 - \lambda}{\lambda_0.\lambda}$$

$$= 6,625.10^{-34}.3.10^8\frac{0,50 - 0,35}{0,50.0,35}.10^{-6}$$

$$\approx 1,7.10^{-19} \text{ (J)}$$

17. ĐS: [A]

Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững

18. ĐS: [C]

Ở một nhiệt độ nhất định, một đám hơi có khả năng phát ra những án sáng đơn sắc nào thì có cùng có khả năng hấp thụ những ánh sáng đơ sắc đó.

19. ĐS: [B]

Điện trường và từ trường của điện từ trường biến thiên với cùng chu kì.

20. ĐS: [C]

Tính chất nổi bật nhất của tia Rơnghen là khả năng đâm xuyên.

21. ĐS: [C]

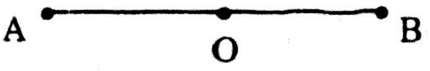
$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{K}}$$

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{K}}$$

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \frac{m_1}{m_2}$$

$$\Rightarrow m_2 = m_2\left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2 = 200\left(\frac{1}{2}\right)^2 = 50\ (g)$$

22. ĐS: [C]



Sau thời gian $\frac{T}{4}$ thì vật sẽ chuyển động từ vị trí biên B đến vị trí cân bằng C với quãng đường bằng biên độ A

23. ĐS. [D]

Vị trí vân sáng bậc k:

$$x = k.\frac{\lambda D}{a}$$

$$\rightarrow k = \frac{a.x}{\lambda.D} = \frac{0{,}5.10^{-3}.5{,}4.10^{-3}}{0{,}6.10^{-6}.1{,}5} = 3\text{: vân sáng bậc 3}$$

24. ĐS: [A]

$$\lambda_1 = \frac{c}{f_1} = \frac{3.10^8}{4.10^{14}} = 0.75.10^{-6}\ (m) = 0.75\ (\mu m)$$

$$\lambda_2 = \frac{c}{f_2} = \frac{3.10^8}{7{,}5.10^{14}} = 0{,}40.10^{-6}\ (m) = 0{,}40\ (\mu m)$$

Dải sáng có bước sóng từ 0,40μm đến 0,75μm thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy.

25. ĐS: [C]

Hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$$

$$= \sqrt{80^2 + (120 - 60)^2} = 100\ (V)$$

26. ĐS: [C]

Z = 1: có 1 prôtôn.

A = 3: có 3 nuclôn

Vậy hạt nhân có 3 nuclôn trong đó có 1 prôtôn

27. ĐS: [C]

Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch chỉ có R luôn luôn cùng tần số và cùng pha với dòng điện

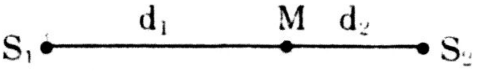
28. ĐS: [B]

$$Z_L = Z_C = R = \frac{U}{I} = \frac{5}{0,05} = 100\ (\Omega)$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = R = 100\ (\Omega)$$

29. ĐS: [A]

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{30}{15} = 2\ (cm)$$



M là điểm dao động với biên độ cực đại thứ k thì:

$d_1 - d_2 = k\lambda = 2k\ (cm)$ (1)

Mặt khác, $M \in S_1S_2$ nên:

$d_1 + d_2 = S_1S_2 = 8,2\ (cm)$ (2)

Cộng (1) và (2)

$2d_1 = 2k + 8,2$

$d_1 = k + 4,1\ (cm)$

Với: $0 \le d_1 = k + 4,1 \le 8,2$

$-4,1 \le k \le 4,1\ (k \in Z)$

Vậy: $k = \{-4; ...; 4\}$: có 9 giá trị k tức có 9 điểm dao động với biên độ cực đại

30. ĐS: [C]

Độ lệch pha giữa u và i:

$$\varphi = \frac{\pi}{6} - \left(-\frac{\pi}{3}\right) = \frac{\pi}{2} > 0.$$

Trong đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm.

31. ĐS: [A]

Sóng điện từ truyền được trong chân không, còn sóng cơ học không truyền được trong môi trường chân không.

32. ĐS: [D]

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} = 2$$

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1 + 0,21}{g}} = 2,2$$

Lập tỉ số: $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_1 + 0,21}{l_1}} = \frac{2,2}{2}$

$\rightarrow l_1 = 1\ (m) = 100\ (cm)$

33. ĐS: [A]

34. ĐS: [A]

Theo định luật bảo toàn, năng lượng điện trường cực đại $\left(\frac{1}{2}CU^2_{max}\right)$ bằng với năng lượng từ trường cực đại $\left(\frac{1}{2}LI^2_{max}\right)$

$$\frac{1}{2}CU^2_{max} = \frac{1}{2}LI^2_{max}$$

$$\Rightarrow \qquad I_{max} = U_{max}\sqrt{\frac{C}{L}}$$

35. ĐS: [D]

36. ĐS: [A]

Gọi tần số góc của dao động điện từ riêng của mạch dao động là ω thì chu kì riêng là $T = \frac{2\pi}{\omega}$

Điện tích trên tụ $q = Q_0\sin\omega t$

Năng lượng điện trường (chứa trong tụ):

$$W_đ = \frac{1}{2}\cdot\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}\cdot\frac{Q_0^2}{C}\sin^2\omega t$$

$$= \frac{1}{2}\cdot\frac{Q_0^2}{C}\cdot\frac{1-\cos2\omega t}{2}$$

$$= \frac{1}{4}\cdot\frac{Q_0^2}{C} - \frac{1}{4}\cdot\frac{Q_0^2}{C}\cos2\omega t$$

Vậy $W_đ$ biến thiên tuần hoàn với chu kì:

$$T' = \frac{2\pi}{2\omega} = \frac{\pi}{\omega} = \frac{T}{2}$$

Với $T = 2{,}0.10^{-4}$s thì $T' = \frac{2{,}0.10^{-4}}{2} = 1{,}0.10^{-4}$ (s)

37. ĐS: [B]

Năng lượng phản ứng tỏa ra:

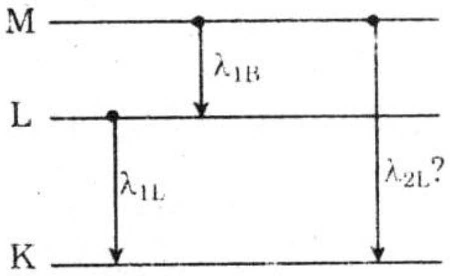
$$\Delta E = (M_0 - M)C^2$$

$$= (2.m_{{}^2_1H} - m_{{}^3_2He} - m_{{}^1_0n}).C^2$$

$$= (2.2{,}0135 - 3{,}0149 - 1.0087)uC^2$$

$$= 0{,}0034 \times 931 = 3.1654 \text{ (MeV)}$$

38. ĐS: [D]



Biết $\lambda_{1L} = 0.1217\mu m$

$\lambda_{1B} = 0,6563\mu m$

Tìm λ_{2L}?

Có: $\frac{hc}{\lambda_{2L}} = E_M - E_K$

$$= (E_M - E_L) + (E_L - W_K)$$

$$= \frac{hc}{\lambda_{1B}} + \frac{hc}{\lambda_{1L}}$$

$$\Rightarrow \quad \lambda_{2L} = \frac{\lambda_{1B}.\lambda_{1L}}{\lambda_{1B} + \lambda_{1L}} = \frac{0,6563.0,1217}{0,6563 + 0,1217} \approx 0.1207\ (\mu m)$$

39. ĐS: [C]

Động năng ban đầu cực đại của các êlectron quang điện

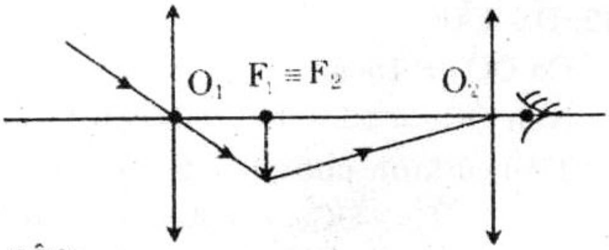
$\frac{1}{2}mv^2_{0max} = \frac{hc}{\lambda} - A$: phụ thuộc vào bước sóng kích thích λ và bản chất của kim loại làm catốt A. (A là công thoát êlectron, phụ thuộc vào bản chất của kim loại)

40. ĐS: [A]

Biên độ dao động lúc có cộng hưởng càng nhỏ khi ma sát càng lớn và ngược lại. Vậy biên độ dao động cưỡng bức lúc có cộng hưởng phụ thuộc vào lực cản của môi trường

Phần I. Theo chương trình không phân ban

41. ĐS: [C]



Khi ngắm chừng ở vô cực

- $G_\infty = \frac{f_1}{f_2} = 25$

$\rightarrow f_1 = 25f_2$

- Hai tiêu điểm F'_1 và F_2 trùng nhau nên:

$f_1 + f_2 = 104$

$26f_2 = 104$

$f_2 = \frac{104}{26} = 4\ (cm)$

và $\quad f_1 = 104 - 4 = 100\ (cm)$

42. ĐS: [A]

$$k = -\frac{d'}{d} = -\frac{f}{d-f} = \frac{-20}{d-20}$$

- Lúc đầu ảnh thật ngược chiều với vật nên $k < 0$

$$-\frac{20}{d_1 - 20} = -4 \Rightarrow d_1 = 25 \text{ (cm)}$$

- Lúc sau ảnh ảo cùng chiều với vật nên $k > 0$

$$-\frac{20}{d_2 - 20} = 4 \Rightarrow d_2 = 15 \text{ (cm)} < d_1$$

Vậy vật dịch về gần thấu kính khoảng $\Delta d = 25 - 15 = 10$ (cm)

43. ĐS: [B]

Vật thật qua gương lồi cho ảnh ảo cùng chiều với vật ($k > 0$)

$$k = -\frac{d'}{d} = \frac{1}{2}$$

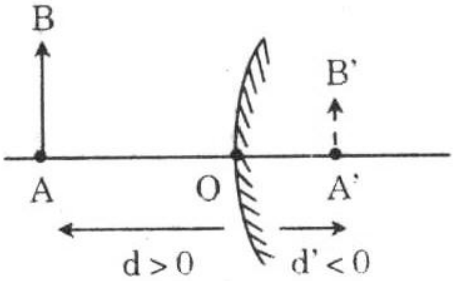
$\Rightarrow \quad d = -2d' \qquad (1)$

Khoảng cách vật và ảnh ảo:

$d - d' = 30 \qquad (2)$

(1) và (2) cho: $d' = -10$cm

và $d = -2d' = 20$ (cm)



Tiêu cự gương: $f = \frac{d.d'}{d + d'} = \frac{20(-10)}{20 - 10} = -20$ (cm)

44. ĐS: [D]

A. Sai, vì nếu là gương cầu lõm thì ảnh ảo phải lớn hơn vật.

B. Sai, vì gương cầu lồi cho ảnh ảo ở sau gương

C. Sai, vì vật sáng qua gương cầu lồi cho ảnh ảo nhỏ hơn vật

D. Đúng, vì vật ở tâm gương tức $d = 2f > f$ nên ta được ảnh thật

45. ĐS: [A]

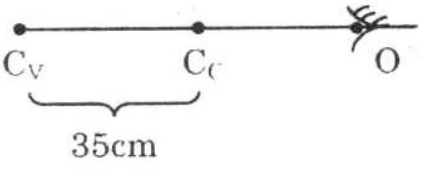
Có $OC_C = 15$cm

Nên $OC_V = 15 + 35 = 50$ (cm)

Tiêu cự kính phải đeo để sửa tật:

$f = -OC_V = -50 \text{ (cm)} = -0{,}5 \text{ (m)}$

Độ tụ: $D = \frac{1}{f} = -\frac{1}{0{,}5} = -2$ (điốp)



46. ĐS: [A]

Hiện tượng phản xạ toàn phần xảy ra khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém và $i > i_{gh}$

47. ĐS: [D]

$$\sin\frac{A + D_{min}}{2} = n\sin\frac{A}{2}$$

$$\sin\frac{60^0 + 30^0}{2} = n\sin\frac{60^0}{2}$$

$$\sin 45^0 = n\sin 30^0$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = n.\frac{1}{2}$$

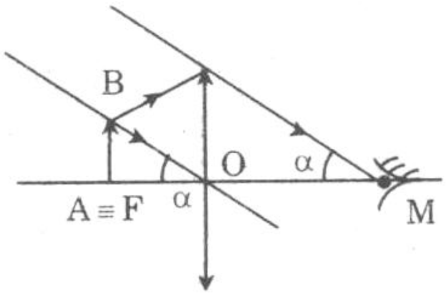
$$\rightarrow n = \sqrt{2}$$

48. ĐS: [C]

Độ bội giác $G = \frac{Đ}{f}$ có hai trường hợp xảy ra

a) Ngắm chừng ở vô cực thì vật đặt ở tiêu điểm F của kính lúp

$$G_\infty = \frac{\alpha}{\alpha_0} \approx \frac{tg\alpha}{tg\alpha_0}$$



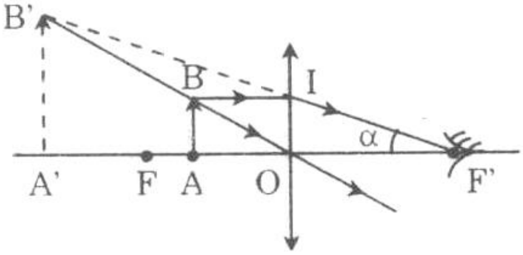
Với $tg\alpha = \frac{AB}{f}$

$$tg\alpha_0 = \frac{AB}{Đ}$$

nên: $G_\infty = \frac{Đ}{f}$

b) Mắt đặt ở tiêu điểm ảnh F′ của kính lúp (ngắm chừng ở vị trí bất kì)

$$G = \frac{\alpha}{\alpha_0} \approx \frac{tg\alpha}{tg\alpha_0}$$



Với $tg\alpha = \frac{OI}{OF'} = \frac{AB}{f}$

Và $tg\alpha_0 = \frac{AB}{Đ}$

Vậy: $G = \frac{Đ}{f}$

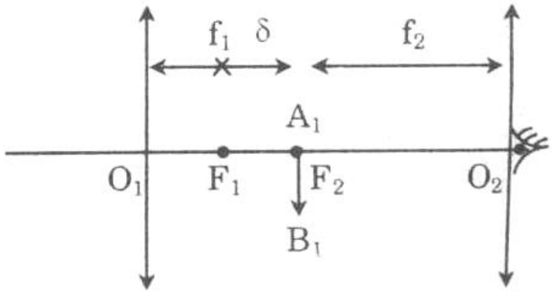
49. ĐS: [B]

Mắt không có tật, khi không điều tiết thì f_{max} = OV, lúc này tiêu điểm nằm trên võng mạc.

50. ĐS: [A]

Độ dài quang học:

$$\delta = l - f_1 - f_2$$
$$= 20{,}5 - 0{,}5 - f_2$$
$$= 20 - f_2$$



Mắt không tật (C_V ở ∞) và ngắm chừng mà mắt không điều tiết tức ngắm chừng ở ∞ nên:

$$G_\infty = \frac{\delta.Đ}{f_1.f_2}$$

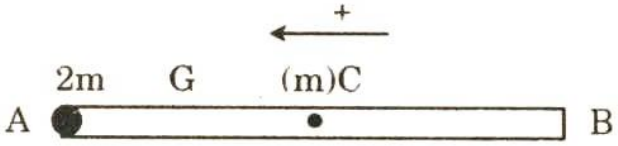
$$200 = \frac{(20 - f_2).25}{0,5.f_2}$$

$\Rightarrow f_2 = 4$ (cm)

Phần II. Theo chương trình phân ban

51. ĐS: [D]

52. ĐS: [D]



Vì thanh đồng chất, tiết diện đều nên khối lượng m của thanh coi như một chất điểm đặt tại trung điểm C của AB

Như vậy ta coi hệ như gồm hai chất điểm 2m đặt ở A và m ở C

Lấy gốc tọa độ ở B, chiều dương B → A thì tọa độ của khối tâm G

$$x_G = \overline{BG} = \frac{2m.\overline{BA} + m.\overline{BC}}{2m + m}$$

$$= \frac{2m.60 + m.30}{3m} = 50 \text{ (cm)}$$

Vậy khối tâm G cách đầu B 50cm

53. ĐS: [C]

Mômen ngoại lực tác dụng lên vận động viên bằng không

Nên $\mathfrak{M} = \frac{dL}{dt} = 0$

$\rightarrow \quad L = I.\omega = \cos\omega st$

Khi vận động viên dang tay ra thì mômen quán tính I của người đó tăng lên, do đó ω giảm quay chậm lại

54. ĐS: [D]

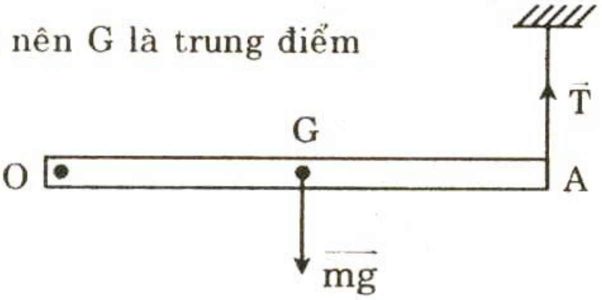
Đối với trục quay O, điều kiện cân bằng của vật quang cho

$$T.OA = mg.OG$$

Vì thanh đồng chất và tiết diện đều nên G là trung điểm của OA, vậy OA = 2OG nên

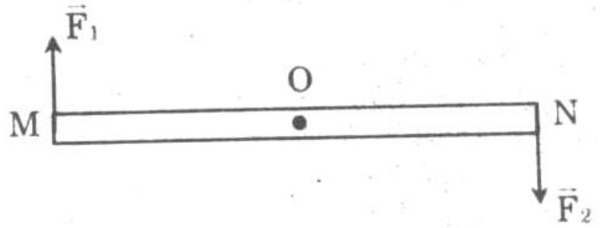
$$T.2OG = mg.OG$$

$$\rightarrow \quad T = \frac{mg}{2} = \frac{1.10}{2} = 5 \text{ (N)}$$



55. ĐS: [B]

Gọi O là vị trí trục quay thì O trùng với trọng tâm G của thanh



56. ĐS: [A]

Động năng quay của vật rắn

$$W_đ = \frac{1}{2}I\omega^2$$

Với: $n = 600$ vòng/phút $= \frac{600}{60}$ vòng/s $= 10$ vòng/s

$$\omega = 2\pi n = 2\pi.10 = 20\pi \text{ (rad/s)}$$

nên: $W_đ = \frac{1}{2}.5.10^{-3}(20\pi)^2 = 10$ (J)

57. ĐS: [B]

Nuclôn gồm có hạt prôtôn và nơtrôn. Vậy èlectron không phải là nuclôn

58. ĐS: [B]

Góc quay: $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\beta t^2$

$$= 0 + 0 + \frac{1}{2}\beta t^2$$

$$\to \beta = \frac{2\varphi}{t^2} = \frac{2.25}{5^2} = 2 \text{ (rad/s}^2\text{)}$$

Vận tốc góc tức thời:

$$\omega = \omega_0 + \beta t$$

$$= 0 + 2.5 = 10 \text{ (rad/s)}$$

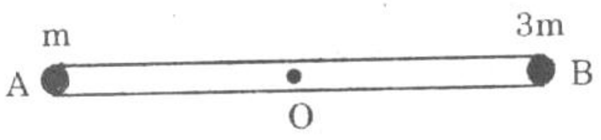
59. ĐS: [D]

Nếu kể từ Mặt trời ra xa lần lượt có: thủy tinh, kim tinh, trái đất, hỏa tinh, mộc tinh, thổ tinh, thiên tinh, hải tinh và diêm tinh.

Vậy theo đề, gần Mặt trời nhất là kim tinh

60. ĐS: [A]

Mômen quán tính của thanh đối với trục quay O (trung điểm AB) là:



$$I = m.OA^2 + 3m.OB^2$$

$$= m\left(\frac{l}{2}\right)^2 + 3m\left(\frac{l}{2}\right)^2 = ml^2$$

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU 3

TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Dao động cơ học 5

Sóng cơ học – Âm học 8

Dòng điện xoay chiều 11

Dao động điện từ -- Sóng điện từ 15

Sự phản xạ ánh sáng 16

Sự khúc xạ ánh sáng 17

Thấu kính mỏng 18

Mắt và các dụng cụ quang học 19

Tính chất sóng của ánh sáng 21

Lượng tử ánh sáng 23

Vật lí hạt nhân 24

Cơ học vật rắn 26

ĐỀ 1 29

ĐỀ 2 58

ĐỀ 3 87

ĐỀ 4 107

ĐỀ 5 129

ĐỀ 6 154

ĐỀ 7 179

ĐỀ 8 204

ĐỀ 9 230

ĐỀ 10 259

ĐỀ 11 277

ĐỀ 12 297

ĐỀ 13 308

ĐỀ 14 319

ĐỀ 15 341

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội
Điện thoại: (04) 9724852; (04) 9724770; Fax: (04) 9714899

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Giám đốc : PHÙNG QUỐC BẢO
Tổng biên tập : NGUYỄN BÁ THÀNH

Biên tập : Hải Đăng – Vũ Nam
Chế bản : NS Hồng Ân
Trình bày bìa : Thái Văn

BỘ ĐỀ THI TRẮC NGHIỆM ĐH – CĐ MÔN VẬT LÍ

Mã số: 1L-324 ĐH2007
In 2.000 cuốn, khổ 16 x 24cm. Tại Công ty TNHH in bao bì Phong Tân.
Số xuất bản: 897-2007/CXB/09-146/ĐHQGHN, ngày 12/11/2007.
Quyết định xuất bản số: 749LK/XB
In xong và nộp lưu chiểu quý IV năm 2007.